



Demande d'examen au cas par cas



Création du télési Col de Balme et enneigement de la piste de montée

Date : juillet 21

N° affaire : 20211148

N° Ref : 21TEC0100A

TABLE DES MATIERES

1. LE SITE.....	5
1.1. La commune de Chamrousse et sa station	5
1.2. Localisation du projet	6
2. LE PROJET.....	8
2.1. Contexte, enjeux et justification.....	8
2.2. Caractéristiques des aménagements.....	9
2.3. Positionnement réglementaire	21
3. CONTEXTE PAYSAGER.....	23
3.1. Paysage actuel	23
3.2. Vue 3D du projet	26
4. CONTEXTE HUMAIN.....	28
4.1. Urbanisme	28
4.2. Activités humaine.....	31
4.3. Risques Naturels	31
4.4. Zonages environnementaux	35
4.5. Agriculture et pastoralisme	39
4.6. Sylviculture	40
5. CONTEXTE HYDROLOGIQUE	41
5.1. Captage d'eau potable	41
5.2. Réseau hydrographique.....	42
5.3. Production de neige de culture	43
6. CONTEXTE BIOTIQUE	44
6.1. Habitats.....	44
6.2. Faune.....	44
7. EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000.....	46
7.1. Préambule réglementaire	46
7.2. Localisation et description du projet	46
7.3. Justification de la procédure	47
7.4. Etat initial de la zone d'étude	47
7.5. Evaluation préliminaire et identification des incidences potentielles	48
7.6. Présentation des états de conservation	48
7.7. Analyse des effets sur les états de conservation	49
8. MESURES	50
8.1. Récapitulatif des effets.....	50

8.2. Mesures d'évitement.....	50
8.3. Mesures de réduction	52
9. EFFETS CUMULES.....	54
9.1. Projets réalisés ou en cours.....	54
9.2. Projet « actuel » et cumul.....	56
10. VARIANTES ETUDIEES	58
11. CONCLUSION	59
12. ANNEXES	60
12.1. Diagnostic & prescriptions paravalanches	60
12.2. Etude géotechnique préalable	61

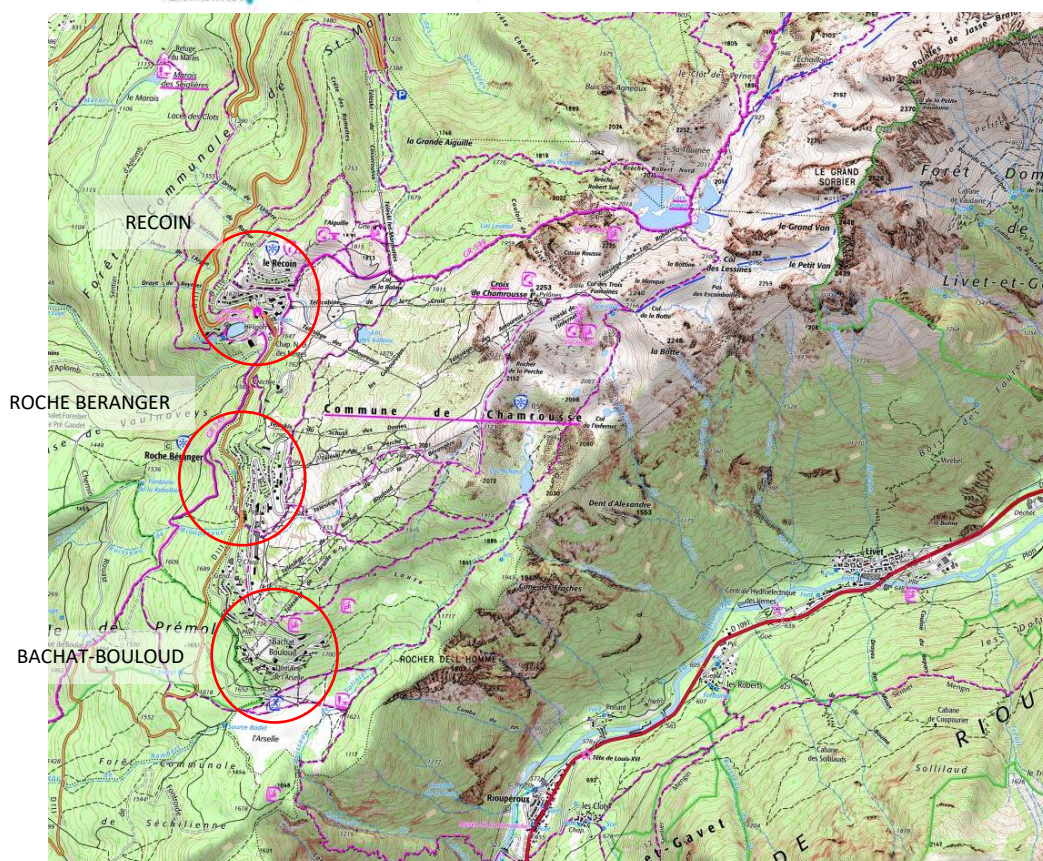
1. LE SITE

1.1. LA COMMUNE DE CHAMROUSSE ET SA STATION

La commune de Chamrousse, créée en 1989, est située au cœur du département de l'Isère à l'extrémité Sud de la chaîne cristalline de Belledonne, dans les Alpes du Nord. Considérée comme l'une des principales stations de sports d'hiver du Dauphiné, elle surplombe à l'Ouest les forêts de Saint Martin d'Uriage, de Vaulnaveys et de Prémol, et à l'Est, toute la vallée de la Romanche. De par sa position stratégique, le site de Chamrousse constitue un véritable belvédère dominant le plateau du Vercors, le massif de la Chartreuse et toute l'agglomération grenobloise depuis le Grésivaudan jusqu'au Voironnais. La station est étagée entre 1600 m d'altitude au Nord (Recoin) et 1790 m au Sud (Roche Béranger); la Croix de Chamrousse sur le domaine aménagé culminant à 2253m et le Grand Van en secteur vierge à 2448 m. Le domaine skiable est organisé en 3 pôles bien séparés et distants d'environ 1,5 km :

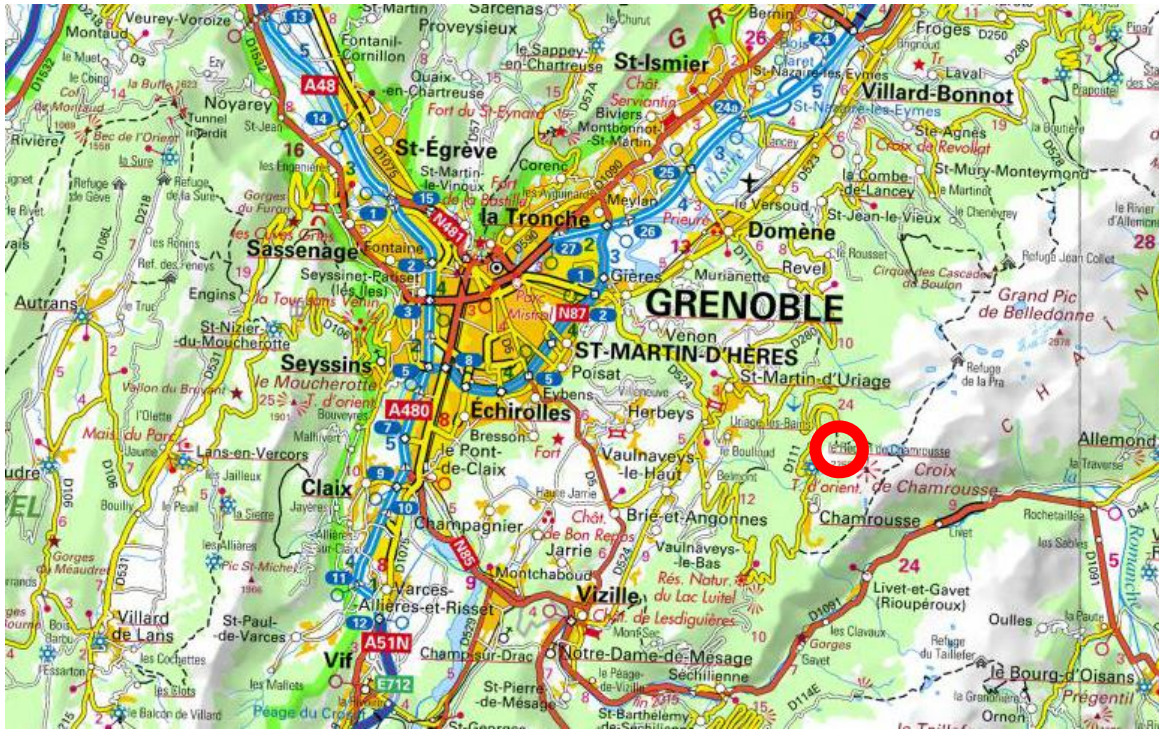


- Le pôle septentrional appelé « RECOIN », ouvert sur le front de neige, propose un ski sportif et un enneigement assuré,
- Le pôle méridional appelé « ROCHE BERANGER », offre un ski familial et la même garantie neige,
- Le pôle de « BACHAT-BOULLOUD » offre de ski débutant sur un site résidentiel de tourisme (pôle rattaché fonctionnellement à Roche-Béranger pour l'offre de service).



1.2. LOCALISATION DU PROJET

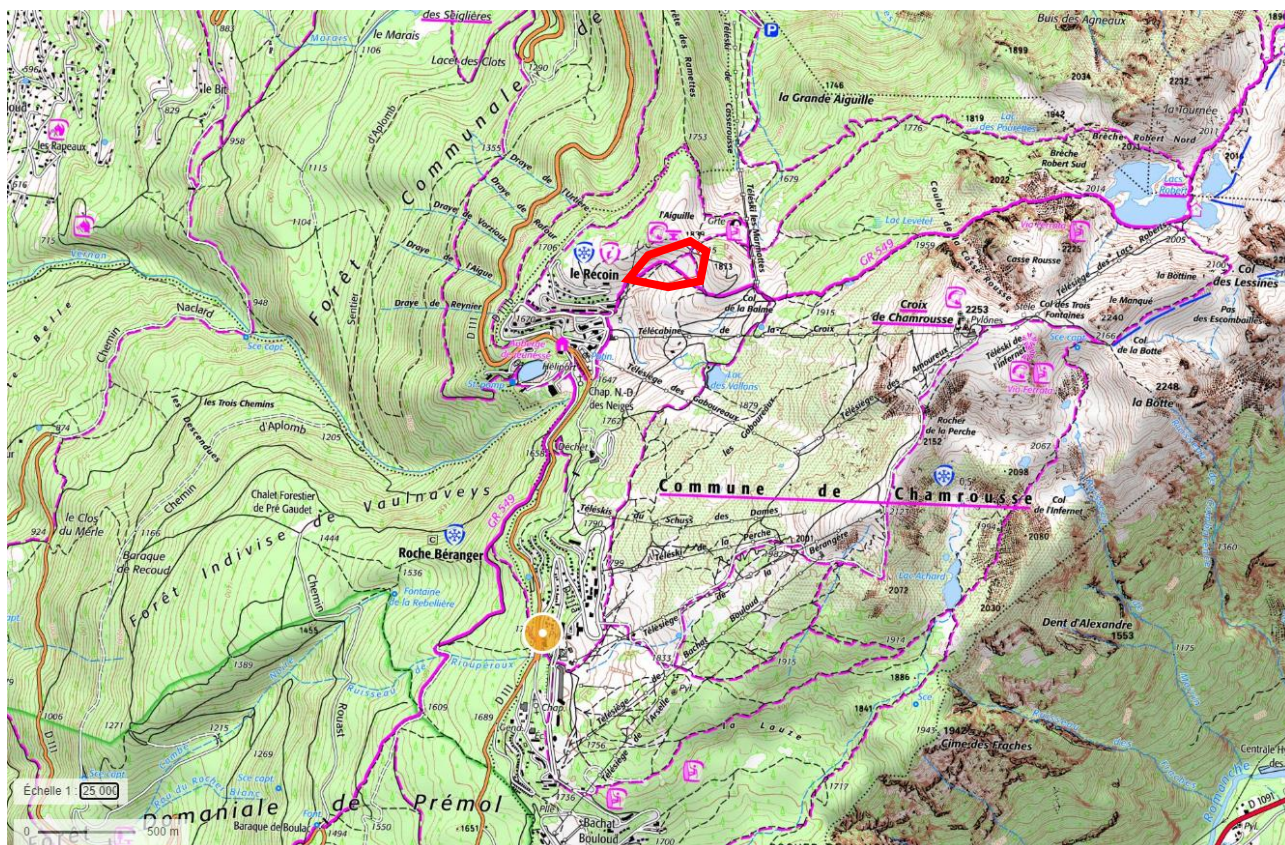
Le site du projet se situe sur la commune de Chamrousse sur le secteur de la Croix, au point culminant du domaine skiable. La zone projetée pour les opérations d'aménagement est située sur un secteur fortement anthropisé par la présence du domaine skiable



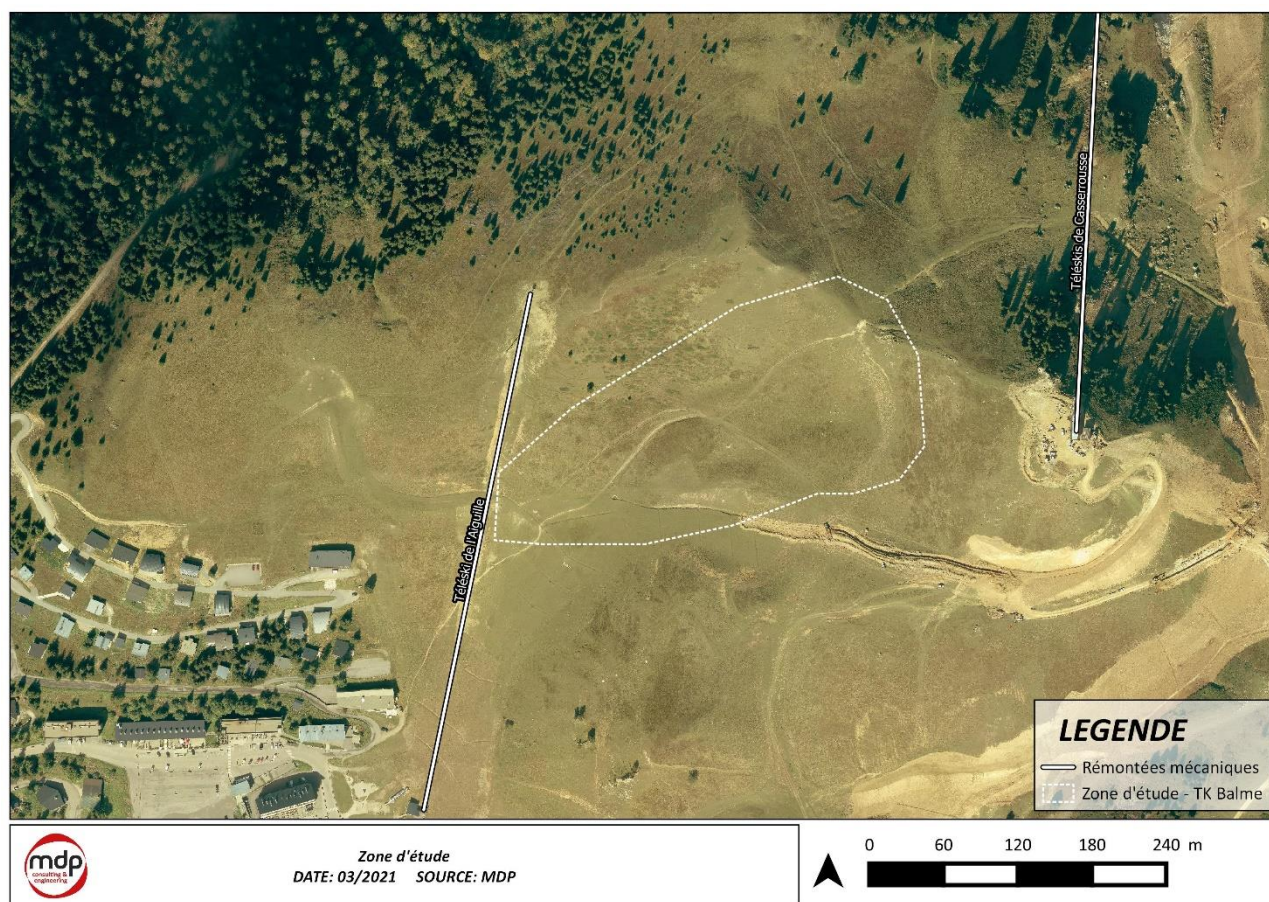
LOCALISATION DU PROJET



LOCALISATION SUR LE PLAN DES PISTES 2019-2020



LOCALISATION (EN ROUGE) SUR IGN AU 1/25000EME



2. LE PROJET

2.1. CONTEXTE, ENJEUX ET JUSTIFICATION

Aujourd'hui le secteur de Recoin propose un ski de proximité limité au téléski de l'Aiguille avec peu de capacité et de progression pour les skieurs débutants et intermédiaires.

De plus à l'échelle du domaine skiable, le secteur Casserousse reste isolé du reste du domaine et n'est accessible que depuis les parties supérieures de la station particulièrement sujettes au vent (La Croix via Olympique Homme et depuis peu le Chemin des Pisteurs qui a permis un accès tout public).

Ce projet permettrait de répondre à ces deux problématiques indépendantes avec un seul et unique aménagement à moindre frais.

Ainsi les objectifs du projet sont les suivants :

Augmenter l'offre de ski de proximité sur Recoin

- Progression dans la pratique après le téléski de l'Aiguille
- 2 pistes desservies en ski propre :
 - Une piste rouge en dehors des flux débutants intéressante pour le club des sports (entraînement, stade de slalom...)
 - Un raccordement à la piste bleue existante du Col de Balme sous utilisée

Dynamiser et valoriser le secteur de Casserousse :

- Par la création d'un nouvel accès « bas » sans avoir à emprunter la télécabine de la Croix, donc rapprochant le secteur de Casserousse du secteur de Recoin notamment en cas de vent,
- Indirectement par la mise en valeur de la plateforme d'arrivée du télésiège (par exemple en aménagement un espace pique-nique qualitatif et/ou la mise en valeur du point de vue). Effectivement cette zone a le mérite d'être complémentaire à la Croix car moins haute et moins exposée au vent, tout en bénéficiant d'une vue panoramique.

Proposer du ski facilement exploitable notamment en cas de vent fort

- Deux téléskis depuis Recoin basculant sur le secteur de Casserousse pour du ski de proximité et des liaisons assurées même en cas de fermeture des remontées d'altitude en crête

Le projet de création du téléski Col de Balme a pour objectif de :

Augmenter l'offre de ski de proximité sur le secteur Recoin,

Dynamiser et valoriser le secteur Casserousse,

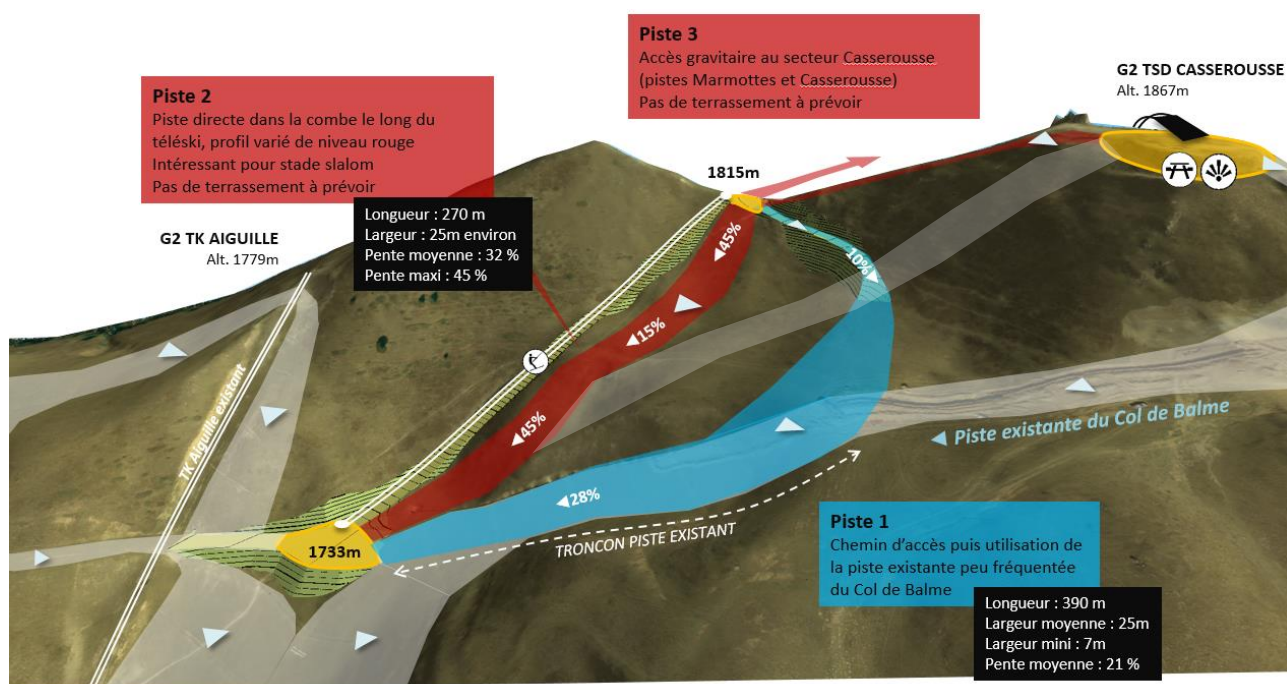
Proposer du ski facilement exploitable notamment en cas de vent fort.

2.2. CARACTERISTIQUES DES AMENAGEMENTS

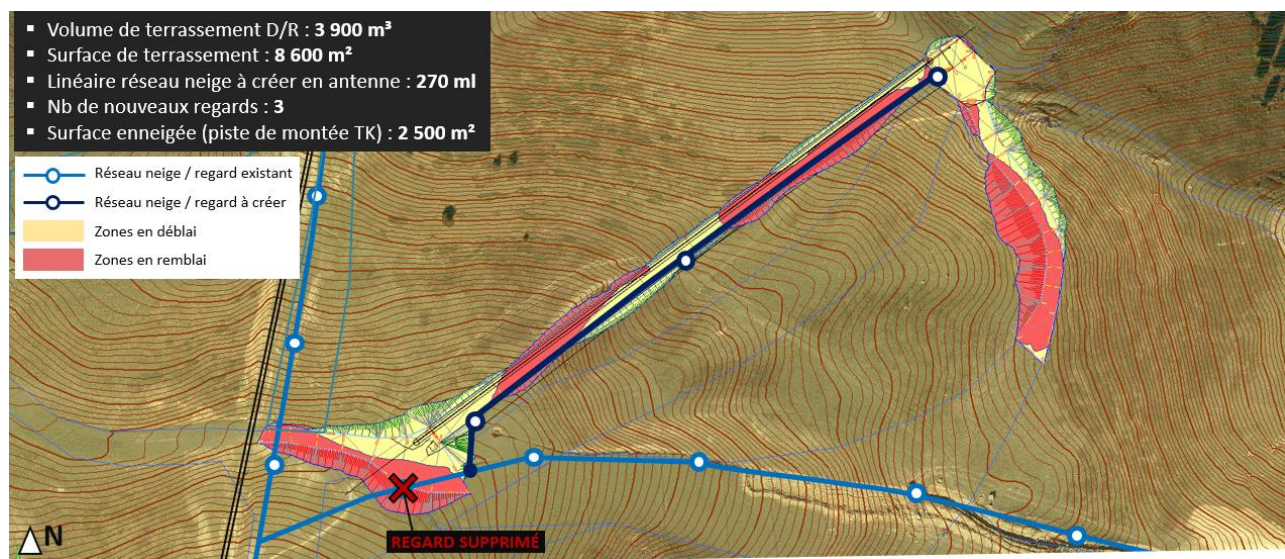
Le projet consiste en l'aménagement :

- D'un télési à enrouleurs de 270 mètres de long dans la combe de Balme,
- De terrassements pour à la piste de montée de cet appareil ainsi que pour ses plateformes de départ et d'arrivée et le raccordement aux pistes existantes,
- D'une antenne sur le réseau d'enneigeurs permettant l'enneigement de la piste de montée.

2.2.1. Descriptif général de l'opération



MISE EN PLACE D'UN TELESKI A ENROULEURS ET DE PISTES DE SKI ASSOCIEES



CONSISTANCE DE L'OPERATION ET CREATION D'UN RESEAU D'ENNEIGEURS

Des opérations de terrassement seront effectuées pour la piste de montée, les plateformes de départ et d'arrivée et le raccordement de la piste bleue. Le reste des pistes suivra le terrain naturel.

Concernant le réseau neige, une antenne est à prévoir le long du télésiège avec trois nouveaux enneigeurs pour la piste de montée, un regard existant sera supprimé car situé sous le remblai de la plateforme de départ.

Il n'y aura aucune opération (terrassement ou neige de culture) coté Casserousse, le versant Nord étant directement accessible gravitairement et naturellement bien enneigé.

A noter que la combe de Balme, faisant l'objet des aménagements précités est déjà gravitairement accessible depuis le télésiège de Casserousse avec des pistes balisées. La mise en place de ce télésiège permettra une desserte optimisée de ces pistes notamment depuis le versant Recoin.

2.2.2. Descriptif détaillé des opérations

2.2.2.1. Les terrassements de piste

Décapage de la terre végétale

Les matériaux seront terrassés grâce à des pelles mécaniques qui décaperont la terre végétale en la stockant sur l'emprise du chantier. La hauteur moyenne de décapage de 0,20 m à 0,30 m. Cette terre sera stockée sur un merlon d'une hauteur maximale de 1,50 m afin de préserver sa qualité en vue du régalage. Une fois en place, elle favorisera la reprise végétale grâce à la disponibilité d'une banque de graine immédiate.

Terrassement déblais / remblais

Les déblais :

- Déblaiement des matériaux, talutage avec arrondissement des hauts de talus sur 1,5 m afin d'éviter l'apparition de phénomènes tels que les terrassettes d'effondrement ;
- Démolition au B.R.H. (Brise-Roche Hydraulique) de roches ou de bancs de pierres éventuellement rencontrés ;
- Pente des talus de déblais à 3H2V (66%) pour éviter les instabilités de talus et favoriser la reprise des végétaux, les pentes seront adoucies.

Les remblais :

- Mise en forme des talus (à 66%, moins raides selon secteurs lorsque possible)
- Arrondissement des hauts de talus sur 1,5 m afin d'éviter l'apparition de phénomènes d'érosion pour les talus en remblais ;
- Toutes les dispositions permettant d'assurer une parfaite stabilité du remblai, notamment réalisation d'assise de plateforme par redans, drainage de l'assise des remblais, purges éventuelles avant mise en place des matériaux, triage des matériaux, amenée des matériaux.
- Compactage par couches successives de 0.40 m d'épaisseur maximum ;
- Drainage de l'assise des remblais si nécessaire ;

Les matériaux seront transportés de l'amont vers l'aval de la piste autant que possible.

Les matériaux utilisés pour les remblais proviendront exclusivement des matériaux décaissés sur les parties en déblais. Le transfert de matériaux sera limité à la simple emprise du projet, l'équilibre des matériaux étant respecté, il n'y aura donc pas de transport de terre vers ou depuis le site.

À la vue des terrains, il n'est pas prévu du minage toutefois, un BRH pourra être utilisé si nécessaire.

Rigoles superficielles et cunettes en pied de talus

- Mise en œuvre des cunettes ainsi que des rigoles superficielles d'une profondeur de 0,50m,
- Pente des rigoles de 12 à 15 %,
- L'implantation sera réalisée en tenant compte des bassins versant de chacune des zones et les eaux seront évacuées des plates formes vers des écoulements naturels existants,
- Une cunette est également prévue en pied de chaque talus de déblais.

Concassage, régalage et compactage

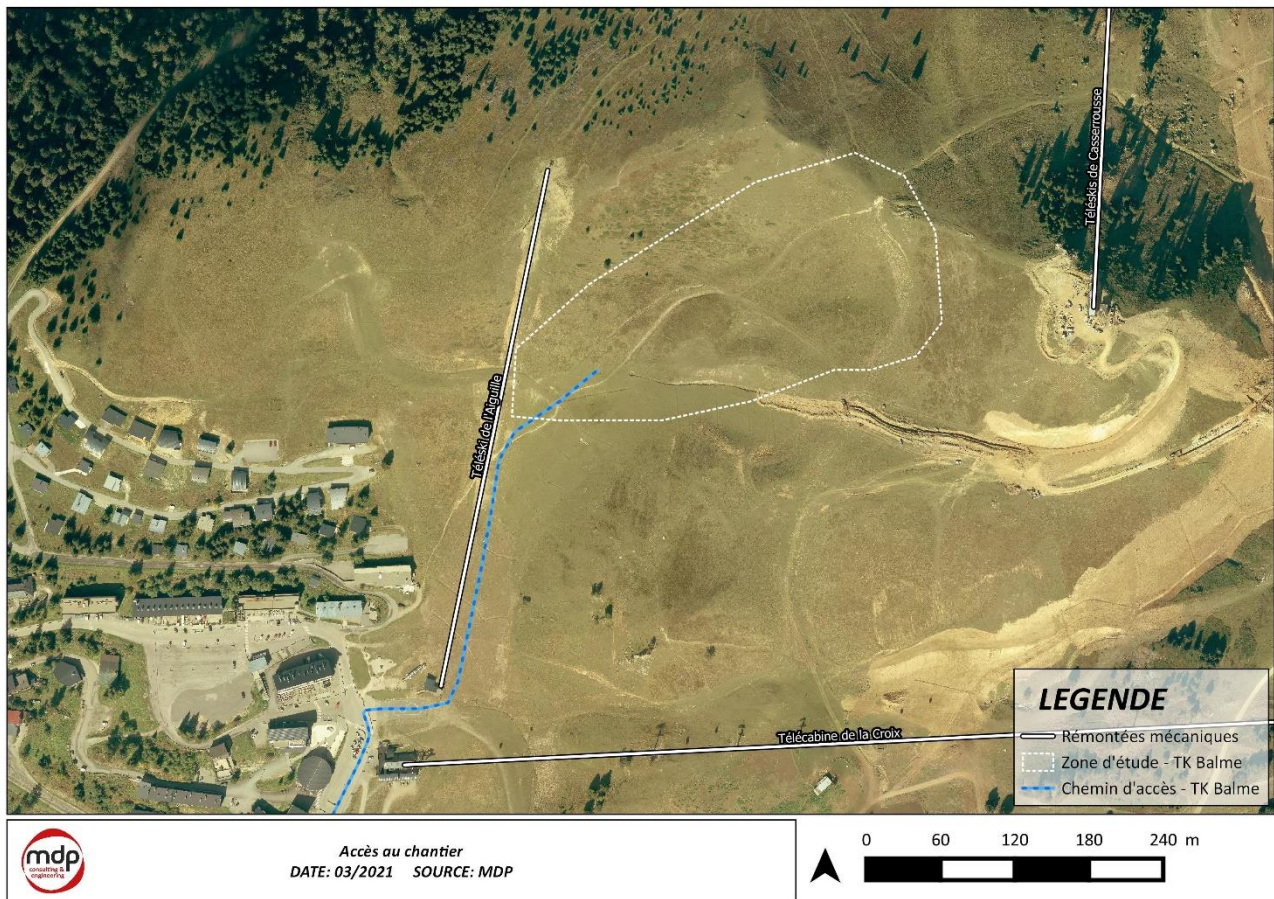
- Granulométrie identique aux portions de pistes existantes,
- Compactage par couches successives pour une bonne stabilité des matériaux notamment sur les remblais de grande hauteur.

Enherbement

- Enherbement effectué sur les zones terrassées en deux passes (après terrassements, et à l'année N+1),
- Mélange adapté à l'altitude et à l'orientation,
- Un effort particulier sera fait sur les talus de remblais pour leur intégration.

La piste de montée ainsi que les plateformes de départ et d'arrivée incluant le raccord aux pistes existantes sera exclusivement travaillé en déblais/remblais. Aucun transport de matériaux ne sera nécessaire.

Les accès se feront par les chemins existants.



2.2.2.2. La création du téléski à enrouleur

Le mode opératoire de la création d'un téléski à enrouleur se décompose comme suit :

- Réalisation du terrassement (piste de montée et plateformes départ et d'arrivée), réalisation des fondations (dans l'emprise du terrassement),
- Génie civil pour la gare de départ et le pylône retour à l'arrivée,



GENIE CIVIL EN GARE DE DEPART ET D'ARRIVEE

- Embases métalliques pour les pylônes de ligne (pas de fondation béton),



EMBASE METALLIQUE SANS FONDATION BETON

- Montage des éléments (gare et pylônes),
- Réalisation de la cabane de départ (chalet bois 3m² environ), posé sur plots béton,



EXEMPLE D'EMPRISE DE GARE DE DEPART ET CHALET, AVEC PYLONES DE LIGNE (ST GERVAIS, 2020)

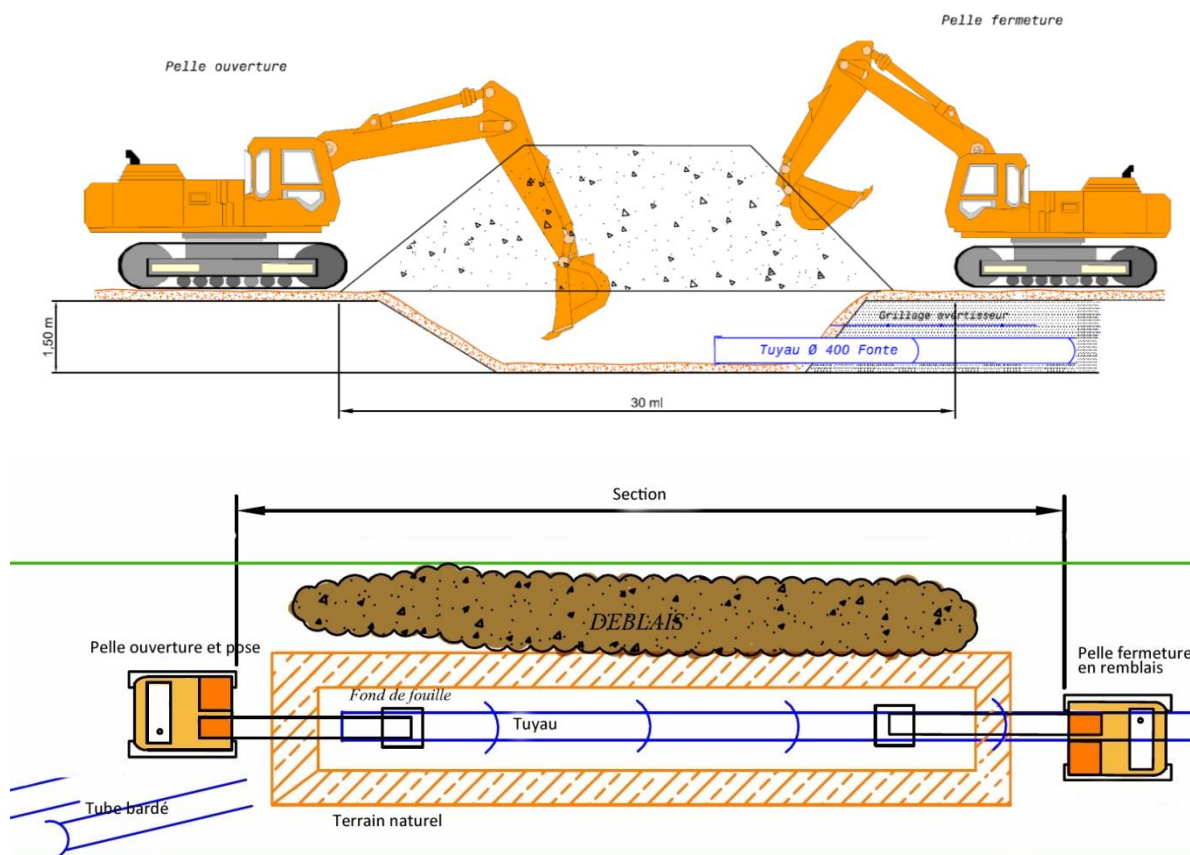
- Mise en place du câble, épissure,
- Montage des agrès,
- Mise en place de l'armoire électrique (dans le chalet) et alimentation,
- Essais électriques.

2.2.2.3. Le réseau d'enneigeurs

Descriptif général :

La mise en place d'un réseau neige est constituée de 4 grandes étapes :

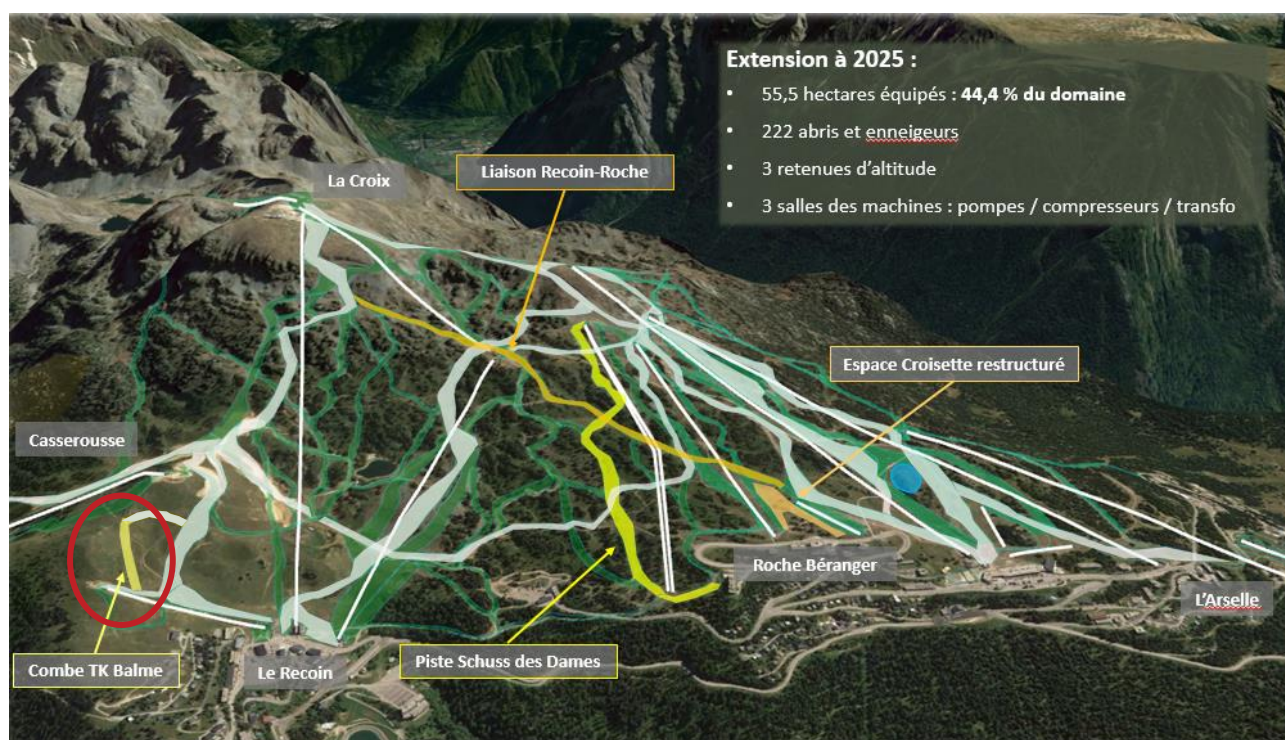
- **Étape 1 :** Répartition des différents tuyaux en fonction de leur diamètre et des pressions associées le long du tracé (tuyau bardé)
- **Étape 2 :** Ouverture de la tranchée sur des sections de 30ml à 200 ml maximum.
- **Étape 3 :** Installation des tuyaux dans la tranchée
- **Étape 4 :** Remise en place du déblai dans la tranchée



SCHEMA DE PRINCIPE POUR LE MODE OPERATOIRE DES TRAVAUX (VUE EN COUPE/VUE AERIENNE)

Le linéaire de la tranchée partira du réseau existant, au départ du futur télési Col de Balme et remontera jusqu'au sommet de l'appareil c'est-à-dire jusqu'à la gare d'arrivée de ce même télési. Le linéaire du réseau neige suivra strictement la piste de montée et sera intégré aux terrassements propres à l'appareil. Ainsi, les terrassements seront réduits.

Au total, 3 nouveaux enneigeurs de type bifluide (air/eau) seront installés le long de ce réseau mesurant 270 mètres linéaires. Un regard du réseau existant sera supprimé.



ENNEIGEMENT DE LA PISTE DE MONTEE DU TELESKI COL DE BALME

Ce réseau sera alimenté par la retenue des Vallons, appartenant au même bassin versant.

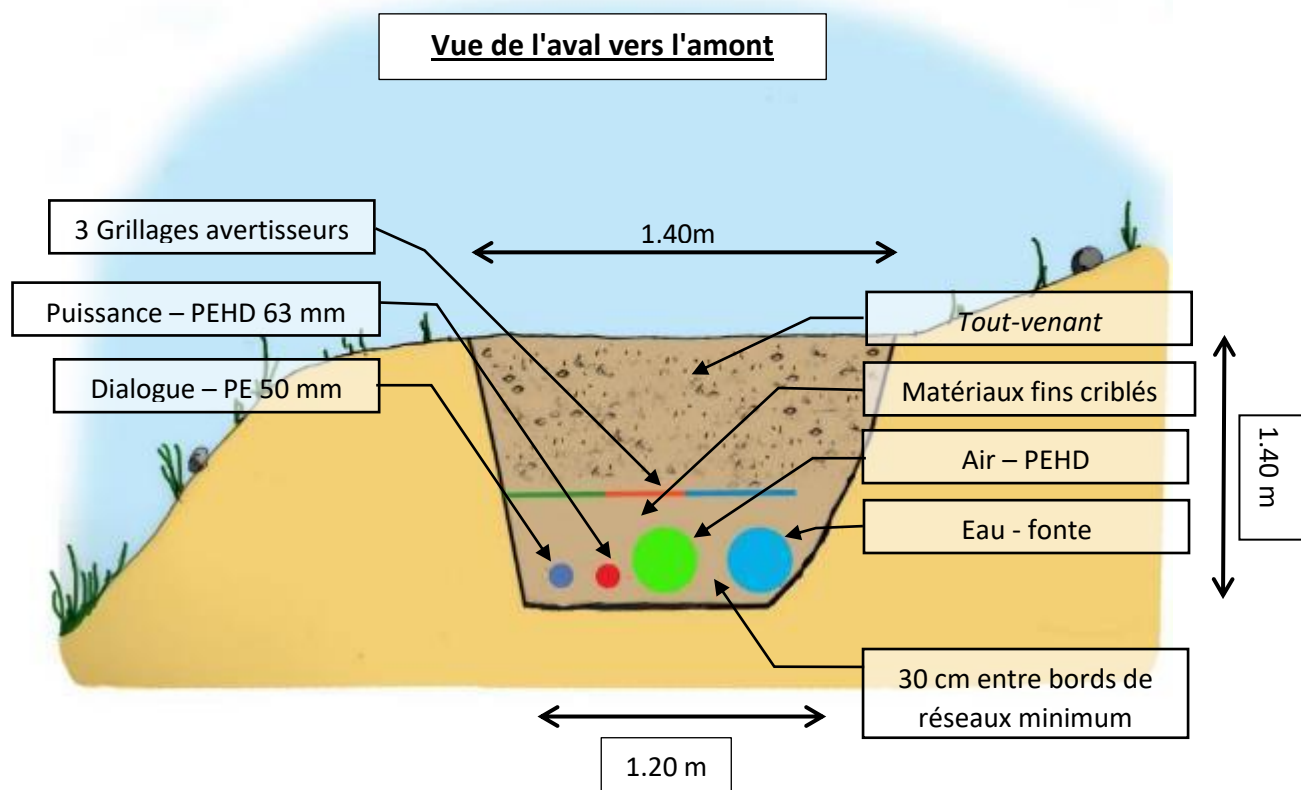
Descriptif détaillé

- Ouverture des tranchées

L'ouverture des tranchées sera exécutée pour leur conférer obligatoirement une largeur et une profondeur conformes aux prescriptions détaillées précédemment, lesquelles ont été fixées dans le respect des règles de l'art et des réglementations en vigueur (profondeur hors gel en fonction de l'altitude, profondeur réglementaire de réseaux MT, etc.).

Un grillage avertisseur de couleur appropriée (vert pour télécom, rouge pour électricité et bleu pour eau et air) sera systématiquement mis en place pour chacun des réseaux réalisés ou repris.

Ces tranchées seront intégrées directement au terrassement de la piste de montée du téléski afin de ne pas créer de surfaces terrassées supplémentaires.



- **Remblaiement des tranchées**

Le remblaiement primaire se fera avec un cribleur à une hauteur maxi de 1.50 m. Les grillages avertisseurs seront compris entre 15 et 30cm du point le plus élevé.

Sur toute la largeur de chacune des tranchées réalisées, ce remblaiement primaire sera parachevé pour présenter une hauteur dépassant d'au moins 25 centimètres le point le plus élevé du composant installé le plus haut dans la tranchée.

Le remblaiement final s'exécutera selon les précautions d'usage par emploi d'engins motorisés reprenant les déblais stockés à proximité des tranchées (hors gros blocs).

Pour chacune des tranchées réalisées, ce remblaiement final sera parachevé pour que le remblaiement définitif (primaire plus final) présente une hauteur qui sera :

- Au droit de chacune des parois verticales de la tranchée, sensiblement égale à la profondeur de cette tranchée ;
- Dans le plan vertical situé à équidistance de chacune des parois verticales de la tranchée, supérieure de 15 à 20 centimètres à la profondeur de cette tranchée.

- **Abris**

Les abris seront les mêmes que sur l'ensemble du domaine skiable.

- Tous les abris auront un fond en béton avec évacuation des eaux de drainage par réservation pour PVC DN125 en CR8.
- Les terrassements regard et tranchées situées entre le regard et le réseau (déblais/remblais)
- L'amené du regard, son montage et sa pose sur un lit drainant
- L'équipement d'une échelle d'accès

- La rentrée des fourreaux et des réseaux (eau, air, dialogue, drainage et électricité) dans le regard
- Hauteur minimum 1,20 m au-dessus de la génératrice supérieure du plus gros tuyau.
- Rehausse éventuelle dues au déport dans le talus pour éviter les coulées de terre dans le regard.
- Tous les abris supérieurs à 2.50m de profondeur devront être équipés d'une plate-forme à 1.20m du Capot acier, les équipements (vanne, boîtiers...etc.) seront à hauteur réglementaire.
- Les abris sont prévus en béton (avec le trou d'évacuation de DN 125) de dimension 1.00m X 1.00m, équipés d'échelons au milieu et à la verticale du trou d'homme.
- Prévoir un joint (Gutta) entre les éléments béton
- Prévoir un joint au silicone étanche pour la pose du capot.
- Pose capot acier



2.2.2.4. Analyse de la consommation de neige pour la piste

Le besoin en eau pour l'enneigement de ce secteur est défini comme suit :

- Largeur de la piste de montée à enneiger : **8 mètres**
- Campagne d'enneigement : **40 cm** (2 campagnes de 20 cm chacune – dépendant de la météo mais généralement Mi-Novembre pour la 1^{ère} et courant janvier pour la 2nd)
- $1 \text{ m}^3 \text{ d'eau} = 2 \text{ m}^3 \text{ de neige}$

Soit :

- $270 \text{ m} \times 8 \text{ mètres de large} = 2\,160 \text{ m}^2$ auxquels il faut ajouter la plateforme d'arrivée (celle de départ étant déjà dans l'emprise couverte par le réseau neige existant). Pour la suite de l'analyse, il sera retenu le chiffre de **2 500 m²** de surface à enneigée.

Et :

- $2\,500 \text{ m}^2 \times 0,40 \text{ cm d'épaisseur} = \mathbf{1\,000 \text{ m}^3}$ de neige

Donc :

- $1\,000 \text{ m}^3 \text{ de neige} / 2 = \mathbf{500 \text{ m}^3}$ d'eau par an

Pour ce qui est de la durée de la campagne d'enneigement, considérons les éléments suivants :

- Un enneigeur produit **8m³** de neige par heure
- Le réseau est composé de **3 enneigeurs**
- **500 m³** d'eau sont nécessaires

Soit :

- $3 \text{ enneigeurs} \times 8 \text{ m}^3/\text{h} = \mathbf{24 \text{ m}^3/\text{heure}}$

Donc :

- $500 \text{ m}^3 \text{ de neige} / 24 \text{ m}^3/\text{heure} = \mathbf{21 \text{ heures}}$

Une fois en place, le volume d'eau nécessaire à l'enneigement du télésiège sera de 500 m³. Cet enneigement sera assuré par la retenue des Vallons. Les autorisations de prélèvement permettent l'exploitation du futur réseau neige en période hivernale.

La durée de fonctionnement du réseau pour atteindre ce rendement est estimée à 21 heures.

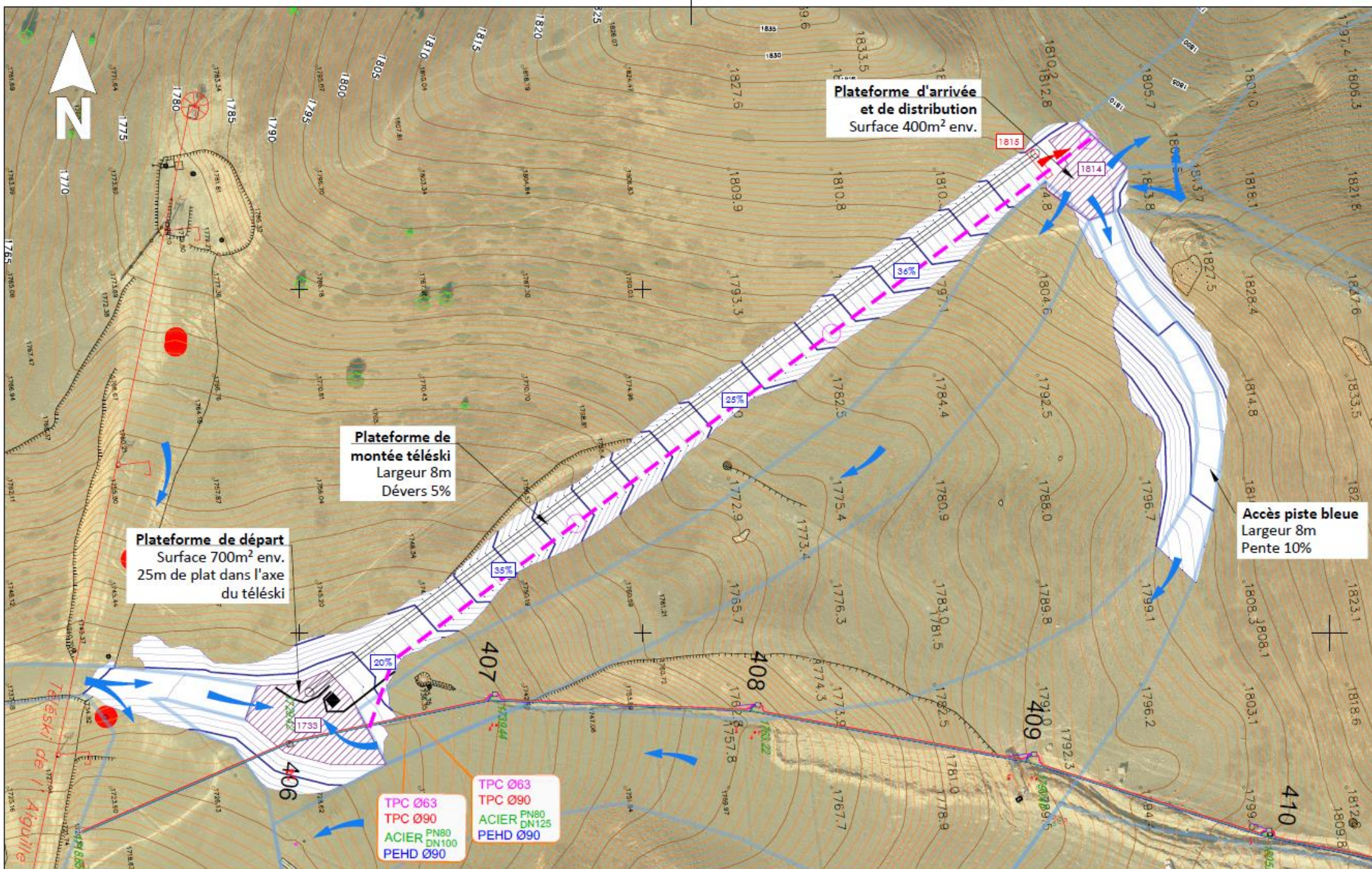
2.2.3. Récapitulatif des caractéristiques techniques

Caractéristiques		Valeur
Télési		
Technologie		Télési à perches fixes avec agrès enrouleurs 1 place
Longueur		270 m
Dénivelé		82 m
Pente moyenne / max		32% / 35%
Nombre de pylônes		≈ 3
Débit		≈ 800 p/h
Vitesse		≈ 2,5 m/s
Type de lâcher		Lâcher sous poulie
Motrice		Aval
Terrassements liés au TK + plateforme		
Surface des terrassements		6 200 m ²
Volume déblais / remblais		3 100 m ³ / 2 400 m ³
Hauteur max des affouillements / exhaussements		- 3,8 m / + 3,3 m
Terrassements de piste		
Surface des terrassements		2 400 m ²
Volume déblais / remblais		7 00 m ³ / 1 400 m ³
Hauteur max des affouillements / exhaussements		- 4 m / + 3,1 m
Création du réseau d'enneigeurs		
Technologie		Bi-fluide
Nombre d'enneigeurs nouveaux		3
Nombre d'enneigeurs supprimé		1
Longueur de la tranchée pour le nouveau réseau		270 mètres linéaires
Profondeur		1,5 mètre
Largeur incluant l'emprise des travaux		Inclus dans la piste dans montée du TK
Total de l'opération		
Surface totale des terrassements		8 600 m ²
Volume déblais / remblais		3 800 m ³
Hauteur max des affouillements / exhaussements		- 4 m / + 3,3 m
Surface nouvellement enneigée		2 500 m ²

Surface totale des travaux incluant réseau neige : 0,86 hectare. Les accès se feront par les chemins existants.

Il n'y aura pas de transport de matériaux.

L'appareil aura une capacité d'environ 800 pers/h. 0,24 ha de terrassement pour les pistes de ski (incluant les talus) seront nécessaires. Le linéaire total du futur réseau neige et de 270 mètres pour une surface totale nouvellement enneigée de 0,25 ha.



MDP CONSULTING
5A Chemin de la Dhuy
38240 MEYLAN - FR
Tel : +33 (0)4 76 90 20 60
mdp@consultingbymdp.com

CHAMROUSSE
Alpin - France

Maître d'ouvrage :
Régie de Chamrousse

Station :
Chamrousse

Aménagement secteur Super Balme

Plan des terrassements

Ce document est la propriété de MDP et ne peut être copié ou communiqué à des tiers ou à des concurrents.

Dessin : SG	Phase : AVP	Echelle : 1/1000	Affaire MDP : 2021xxxx	
VISA : AM	Date : 17/03/21	Format : A3	N° de plan : -	Ind. : -

2.3. POSITIONNEMENT REGLEMENTAIRE

2.3.1. Code de l'Environnement

Catégories de projet	PROJETS	
	Soumis à évaluation environnementale	Soumis à examen au cas par cas
43. Pistes de ski, remontées mécaniques et aménagements associés	a) Création de remontées mécaniques ou téléphériques transportant plus de 1 500 passagers par heure.	a) Remontées mécaniques ou téléphériques transportant moins de 1 500 passagers par heure à l'exclusion des remontées mécaniques démontables et transportables et des tapis roulants mentionnés à l'article L. 342-17-1 du code du tourisme.
	b) Pistes de ski (y compris les pistes dédiées à la luge lorsque celles-ci ne comportent pas d'installation fixes d'exploitation permanente) d'une superficie supérieure ou égale à 2 hectares en site vierge ou d'une superficie supérieure ou égale à 4 hectares hors site vierge.	b) Pistes de ski (y compris les pistes dédiées à la luge lorsque celles-ci ne comportent pas d'installation fixes d'exploitation permanente) d'une superficie inférieure à 2 hectares en site vierge ou d'une superficie inférieure à 4 hectares hors site vierge.
	c) Installations et aménagements associés permettant d'enneiger une superficie supérieure ou égale à 2 hectares en site vierge ou d'une superficie supérieure ou égale à 4 hectares hors site vierge.	c) Installations et aménagements associés permettant d'enneiger une superficie inférieure à 2 hectares en site vierge ou une superficie inférieure à 4 hectares hors site vierge.

Conformément à l'annexe à l'article R122-2 du Code de l'Environnement, le projet incluant la création d'une remontée mécanique transportant moins de 1 500 personnes par heure, ses pistes associées ainsi que la création d'un réseau d'enneigeur pour la piste de montée d'une longueur totale de 270 mètres, est soumis à demande d'examen au cas par cas.

Le projet n'est pas concerné par le volet Loi sur l'Eau.

2.3.2. Code Forestier

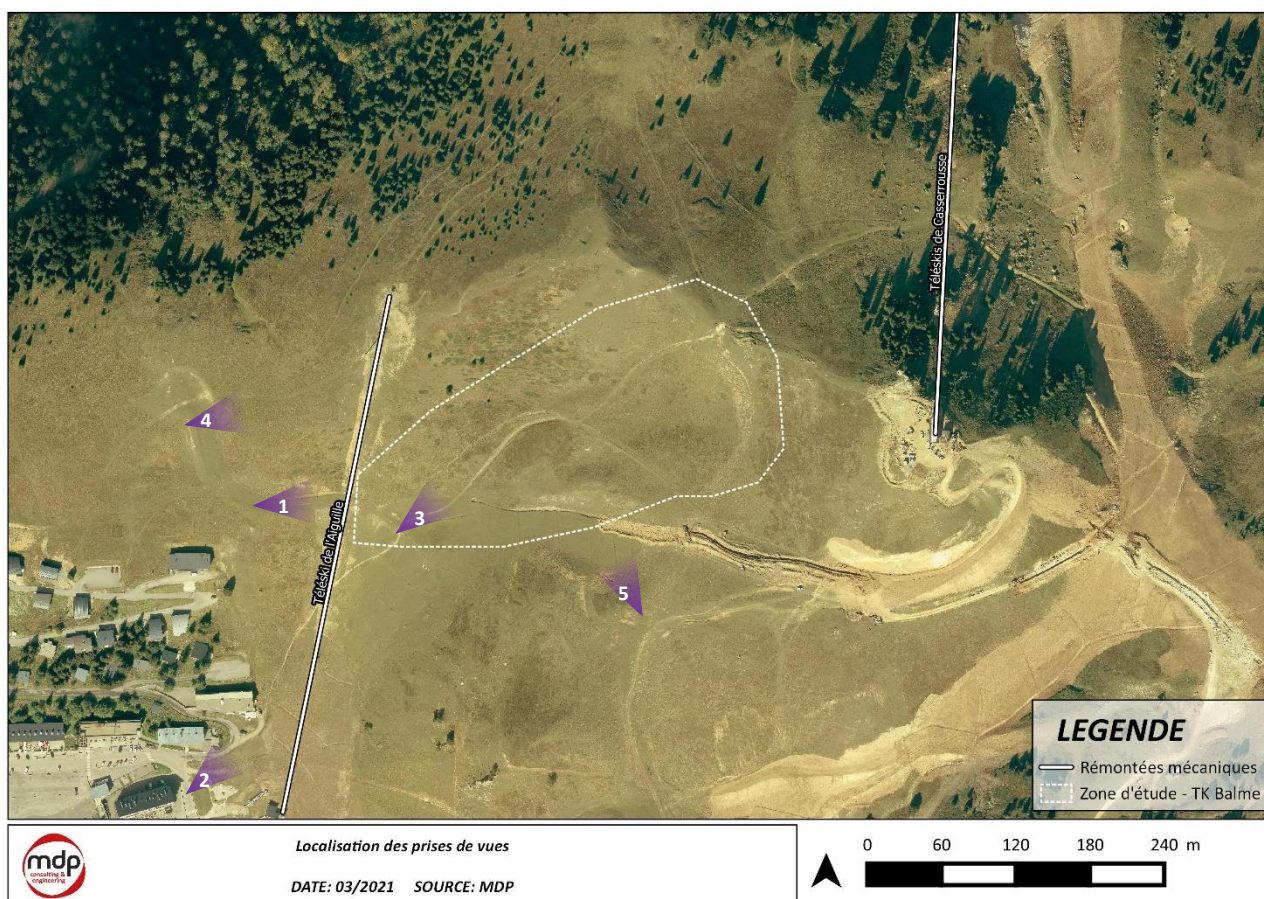
Le projet ne nécessite aucun défrichement, aucune demande préalable d'autorisation de défrichement n'est nécessaire.

2.3.3. Code de l'Urbanisme

Le projet (télési) est soumis à demande d'autorisation d'exécution de travaux (DAET).

3. CONTEXTE PAYSAGER

3.1. PAYSAGE ACTUEL



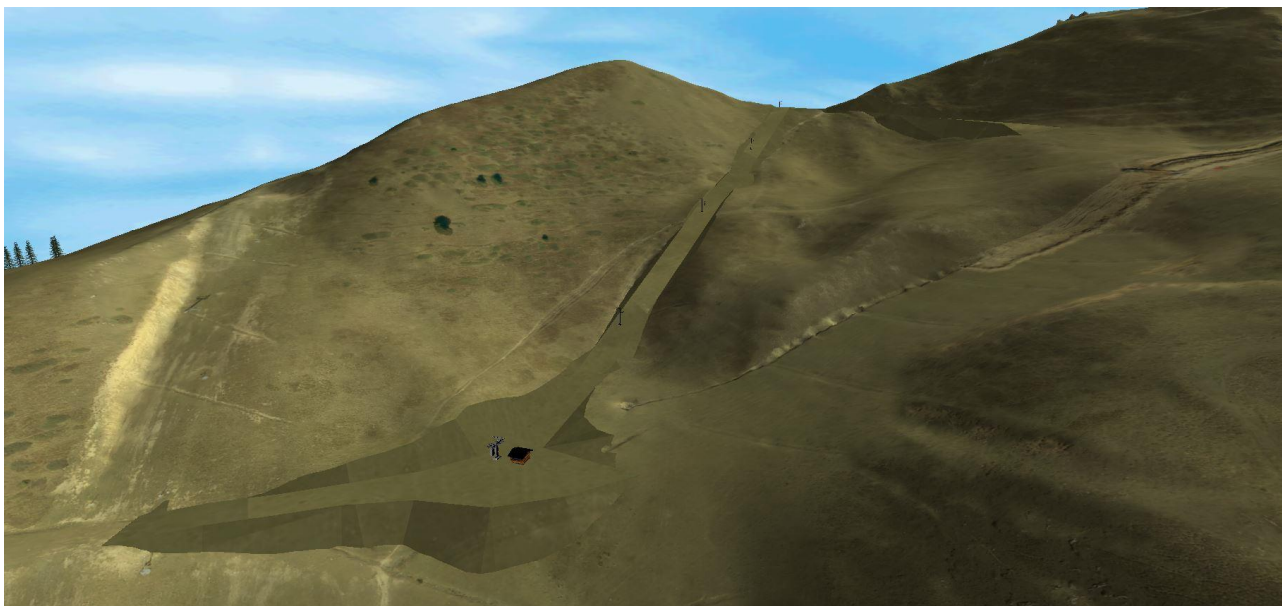


5

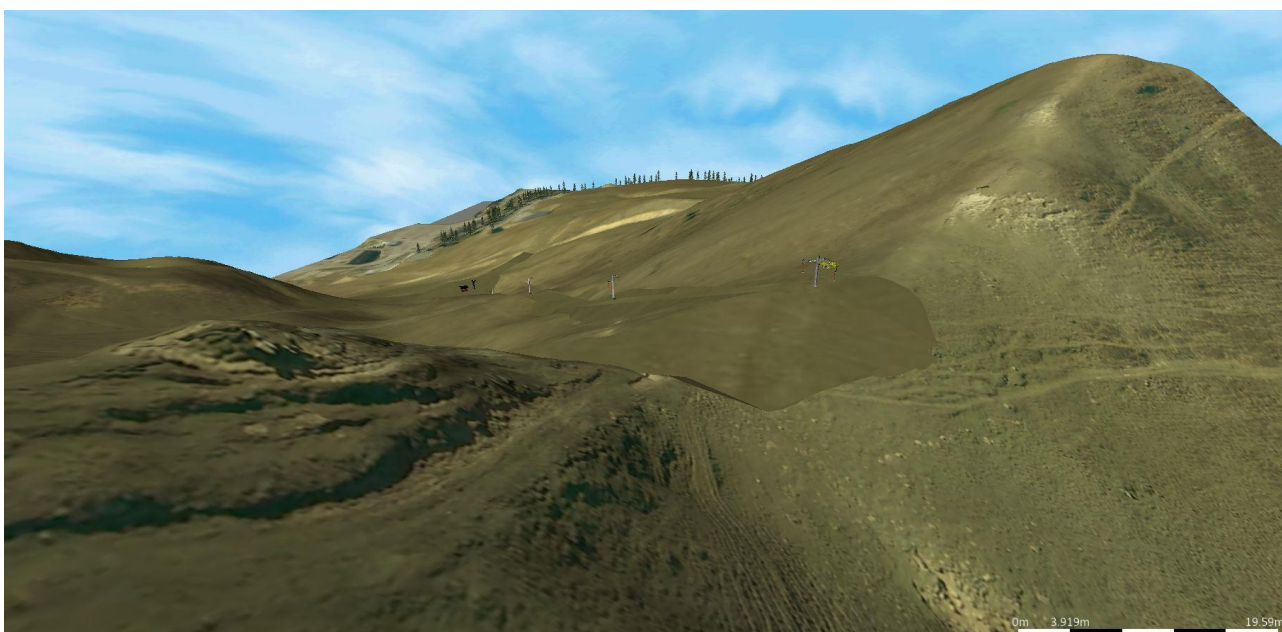


Le projet s'inscrit dans un site d'altitude à végétation rase et anthropisé par la présence du domaine skiable et de sentier de randonnée pédestre. En effet, le secteur de la Balme est en continuité urbaine mais offre tout de même depuis le col un point de vue à 365 degrés sur les massifs voisins et la vallée.

3.2. VUE 3D DU PROJET



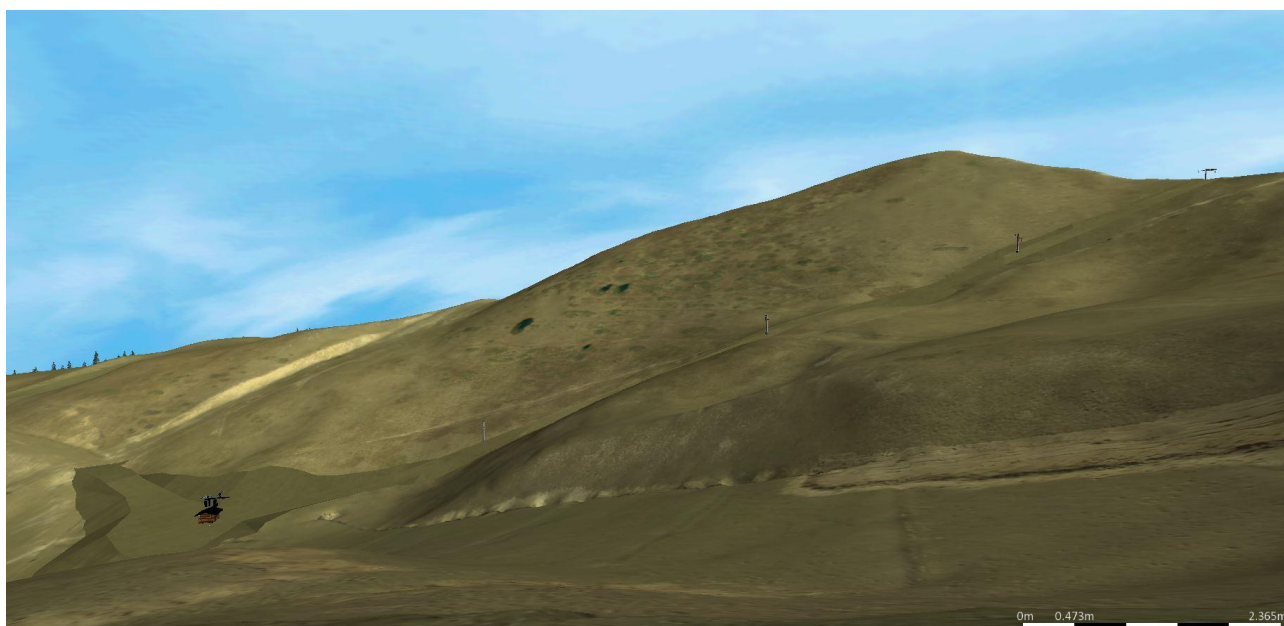
VUE 3D DES AMENAGEMENTS DE LA GARE DE DEPART



VUE 3D DES AMENAGEMENTS DE LA GARE D'ARRIVEE



VUE 3D DES AMENAGEMENTS DE PISTES DE RACCORD AUX PISTES EXISTANTES



VUE 3D ELOIGNEE (MEME POINT DE VUE QUE LA PHOTO N°5 DE LA PARTIE 3.1)

Ce site anthropisé est marqué par les aménagements liés à l'exploitation du domaine skiable. La création de cette nouvelle remontée et des aménagements qui y sont associés s'intégreront dans le paysage du domaine skiable. Cet effet est qualifié de **faible**.

4. CONTEXTE HUMAIN

4.1. URBANISME

4.1.1. Schéma de Cohérence Territorial

4.1.1.1. Le territoire

Le périmètre du SCOT de la région grenobloise s'étend sur 3 750 km² dont les ¾ sont des espaces naturels, agricoles et forestiers répartis en 6 secteurs :

- L'agglomération grenobloise
- Voironnais
- Bièvre Valloire
- Grésivaudan
- Sud Grenoblois
- Sud Grésivaudan

261 communes sont concernées par ce document, soit une population de 783 733 (63% de la population iséroise), 329 781 emplois (en 2014) et 55 000 étudiants.

4.1.1.2. Les enjeux

Le SCOT de l'agglomération grenobloise retrace les grands objectifs de développement territorial à suivre. Découpé en plusieurs orientations, le projet dont il est ici question s'insère dans le développement équilibré des territoires et notamment les suivantes :

- Conforter l'attractivité et le rayonnement des pôles touristiques de Prapoutel / Pipay / les Sept Laux, Chamrousse, Uriage et du plateau des Petites Roches,
- Permettre le développement des activités de sport d'hiver tout en anticipant l'évolution et la diversification des activités offertes dans les stations de ski,
- Conforter le potentiel économique des sports d'hiver et des principaux domaines skiables alpins de la région grenobloise en permettant les investissements nécessaires au maintien de leur attractivité : sécurisation de l'enneigement par la neige de culture en compatibilité avec les ressources en eau du territoire, restructuration des domaines skiables, renouvellement des remontées mécaniques, etc.

Le projet est compatible avec les grandes orientations du SCOT

4.1.2. Document d'urbanisme local

Source : Mairie de Chamrousse

4.1.2.1. Plan Local d'Urbanisme

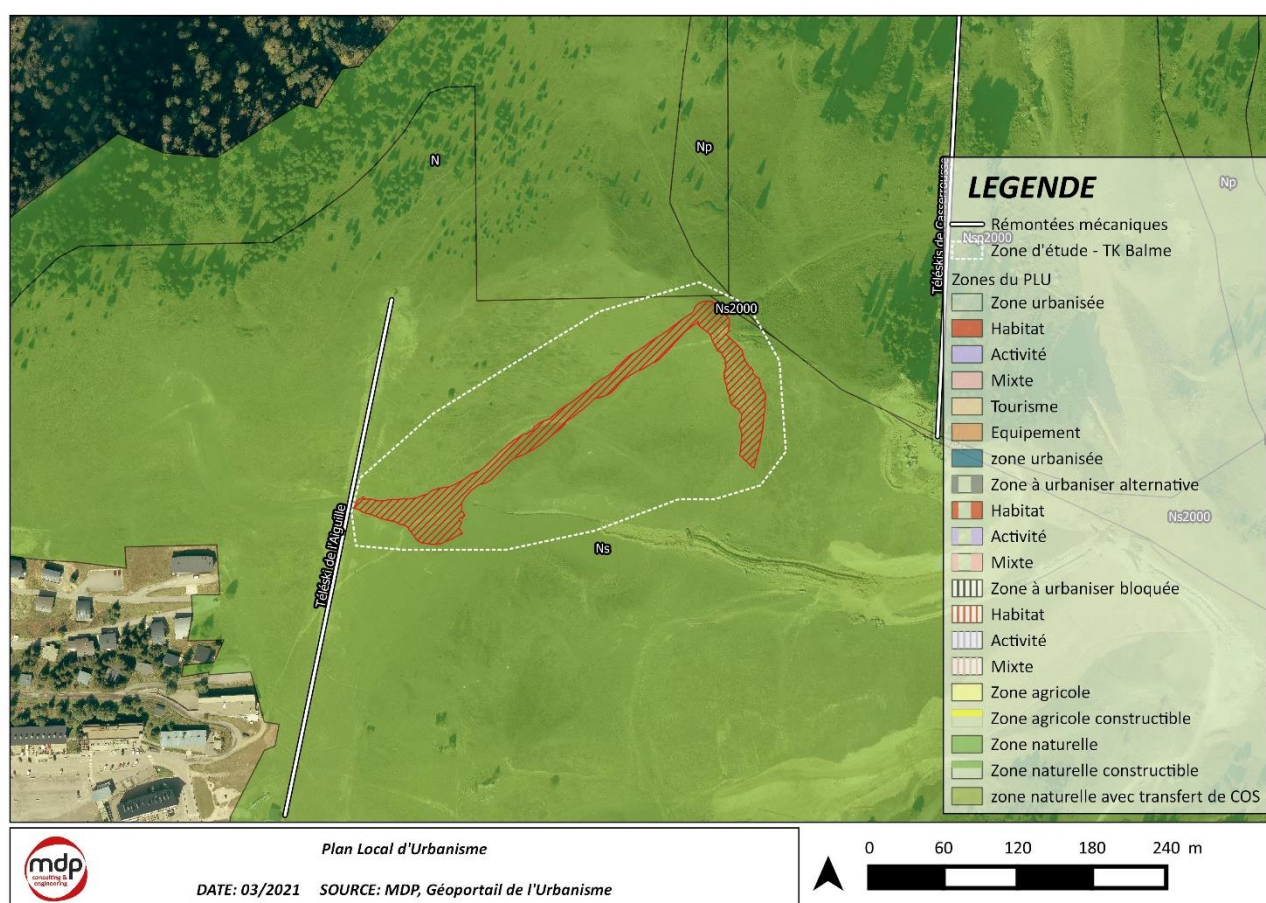
La commune de Chamrousse est régie par un Plan Local d'Urbanisme récemment modifié en vue d'accueillir ce projet d'aménagement de la Croix. Il a été approuvé le 29 novembre 2019.

Le projet s'inscrit exclusivement en zone Ns. Les zones Ns sont des secteurs aménagés ou potentiellement aménageables pour une activité de glisse (ski, surf...), de loisirs et tourisme en général.

Le projet est situé à côté des zones Ns2000, Np correspondant respectivement à :

- secteur du domaine skiable couvert par la zone Natura 2000
- L'indice « p » correspond au report du périmètre de protection éloigné du captage d'eau potable.

Les zones correspondant au secteur de la Natura 2000 sont aménageables à condition de respecter les dispositions de la zone Natura 2000 mais ne sont pas ici concernées par le projet. Il en est de même pour les zones liées aux périmètres de protection de captage.



ZONAGES DU PLU CONCERNANT LA ZONE D'ETUDE (EN ROUGE)

Le projet étant intégralement situé en zone Ns est compatible avec le Plan Local d'Urbanisme.

4.1.2.2. *Prescription surfacique*

La zone support du projet est située dans une zone soumise à des dispositions spécifiques. Il s'agit de la disposition RA2 PN (applicables en zones RA2 aux projets nouveaux).

Le projet listé à l'article 3.6 (les pistes de ski) est admis sous réserve de remplir les conditions supplémentaires suivantes :

- Une étude spécifique au projet, réalisée par un intervenant compétent en matière de qualification des aléas d'avalanches, doit démontrer l'absence d'aggravation des risques naturels et l'absence de création de nouveaux risques naturels ;
- En particulier, la sécurité des usagers doit être assurée par des dispositifs adaptés (ouvrages, déclenchement, fermeture...) qui seront définis dans l'étude.

Le projet listé à l'article 3.7 (les remontées mécaniques et transports par câble) est admis sous réserve de remplir les conditions supplémentaires suivantes :

- Une étude spécifique au projet, réalisée par un intervenant compétent en matière de qualification des aléas d'avalanches, doit démontrer l'absence d'aggravation des risques naturels et l'absence de création de nouveaux risques naturels. L'étude doit aussi apporter les solutions pour assurer la sécurité des usagers et personnels (ouvrages, déclenchement, fermeture...) ;
- Le projet doit être dimensionné pour résister à l'aléa de référence pour ce type de projet par une étude confiée à un intervenant compétent en matière de prise en compte de l'aléa avalanche. Le maître d'ouvrage doit en apporter des garanties sous forme d'attestation ;
- Les valeurs de pression et de frottement à prendre en compte en fonction de la hauteur et de l'exposition des faces d'un ouvrage doivent résulter d'une étude spécifique au projet réalisée par un intervenant compétent en matière de qualification de l'aléa avalanche.

Une étude géotechnique (G2AVP) est en cours de réalisation, cette étude sera assortie de prescriptions géotechniques intégrées aux cahiers des charges des entreprises, avec un suivi géotechnique en phase chantier (contrôle des taux de sol à l'ouverture des fouilles).

Une étude avalanche est également en cours. Les préconisations de ces études seront appliquées tout au long du chantier et de l'exploitation de l'appareil.

Ces études seront présentées dans le cadre de la DAET.

4.2. ACTIVITES HUMAINE

Le projet est concerné par un sentier de randonnée démarrant des pistes de skis sur le front de neige et menant jusqu'au lacs Roberts en passant par le Col de la Balme.

Le temps du chantier, le linéaire de ce sentier sera dévié sur 250 mètres environ avant de rejoindre le tracé initial.

Le dévoiement se fera par la piste de ski située juste à côté évitant ainsi tout risque pour les usagers et toute contrainte environnementale.

Le projet n'engendre pas d'effet sur l'activité humaine présente sur ce secteur.

4.3. RISQUES NATURELS

Source : Mairie de Chamrousse

La commune de Chamrousse dispose uniquement d'une carte des risques naturels datant de 1991 et réalisée à cette époque par le RTM, la DDAF, la DDE et le département de l'Isère.

Cette carte recense et localise les risques naturels sur l'ensemble du territoire communal. Les risques considérés sont les suivants :

- Le risque d'inondation
- Le risque de crue torrentielle
- Le risque de glissement de terrain
- Le risque de chute de blocs
- Le risque d'avalanche
- Le risque d'effondrement

Pour chacun de ces risques, des préconisations en matière d'urbanisme sont instituées en fonction de l'intensité du risque.

Ainsi la commune est concernée par :

- Un risque fort d'avalanche sur les crêtes et les pentes du nord du territoire où toutes constructions sont interdites,
- Un risque faible d'inondation dans une zone marécageuse au Sud du territoire dans laquelle les constructions sont autorisées sous conditions,
- Un risque faible d'effondrement au nord-ouest du territoire qui justifie que tout projet quel qu'il soit, soit soumis à des études géotechniques notamment,
- Un risque de débordement des torrents ou d'affouillement des berges sur les torrents.

La quasi-totalité du domaine skiable, hormis la station et ses différentes zones urbanisées, est concernée par un risque prépondérant d'avalanche. Ce risque est d'ores et déjà pris en compte dans le PIDA (Plan d'Intervention et de Déclenchement des Avalanches).

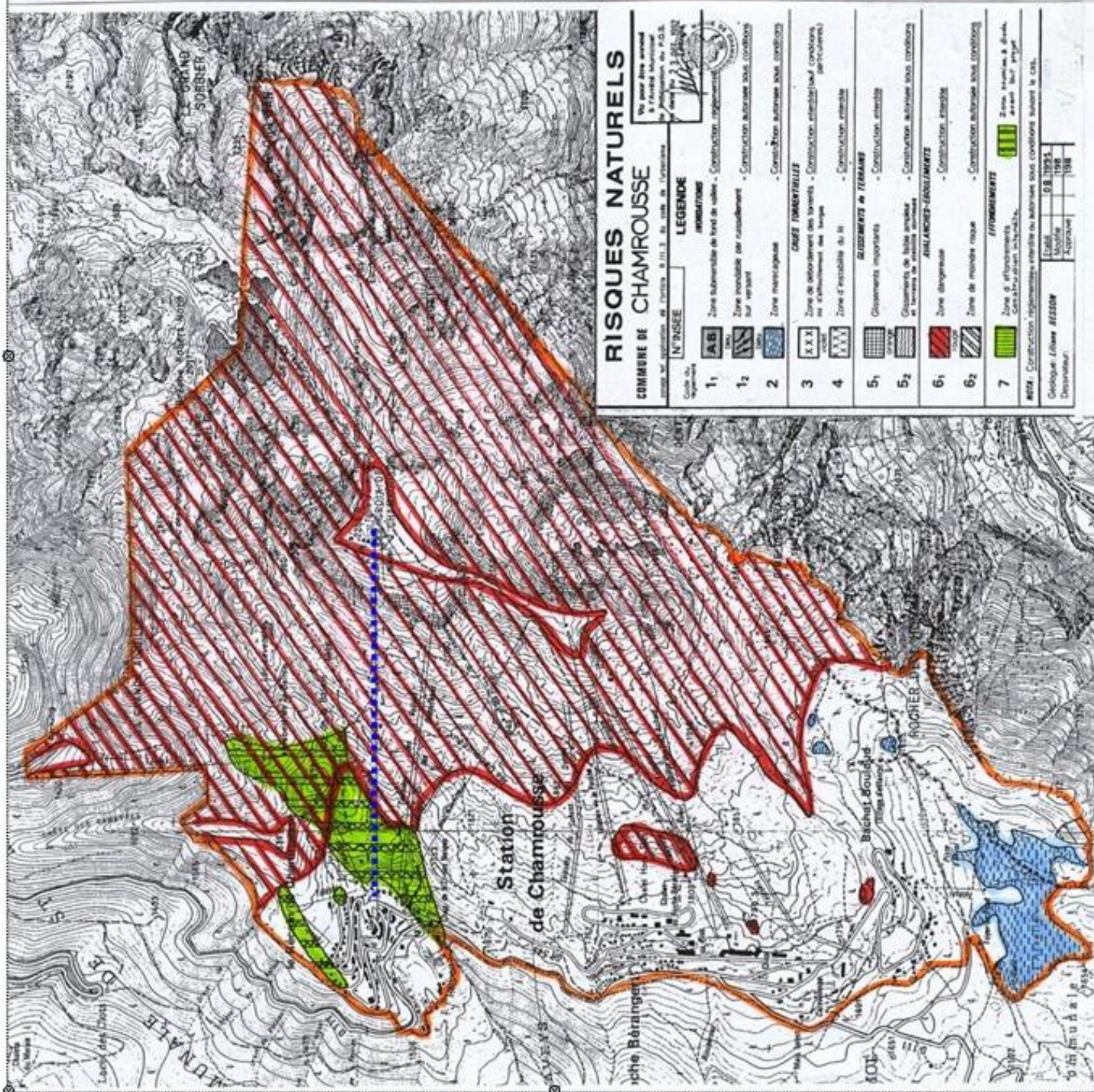
CARTE DES RISQUES NATURELS

(d'après RTM - DDAF -
DDE - Département de
l'Isère) - 1991

..... Télécabine

Echelle : 1/25 000è (93%)

P.L.U. Chamrousse 01.2003
PERRINE - AUM Architecture

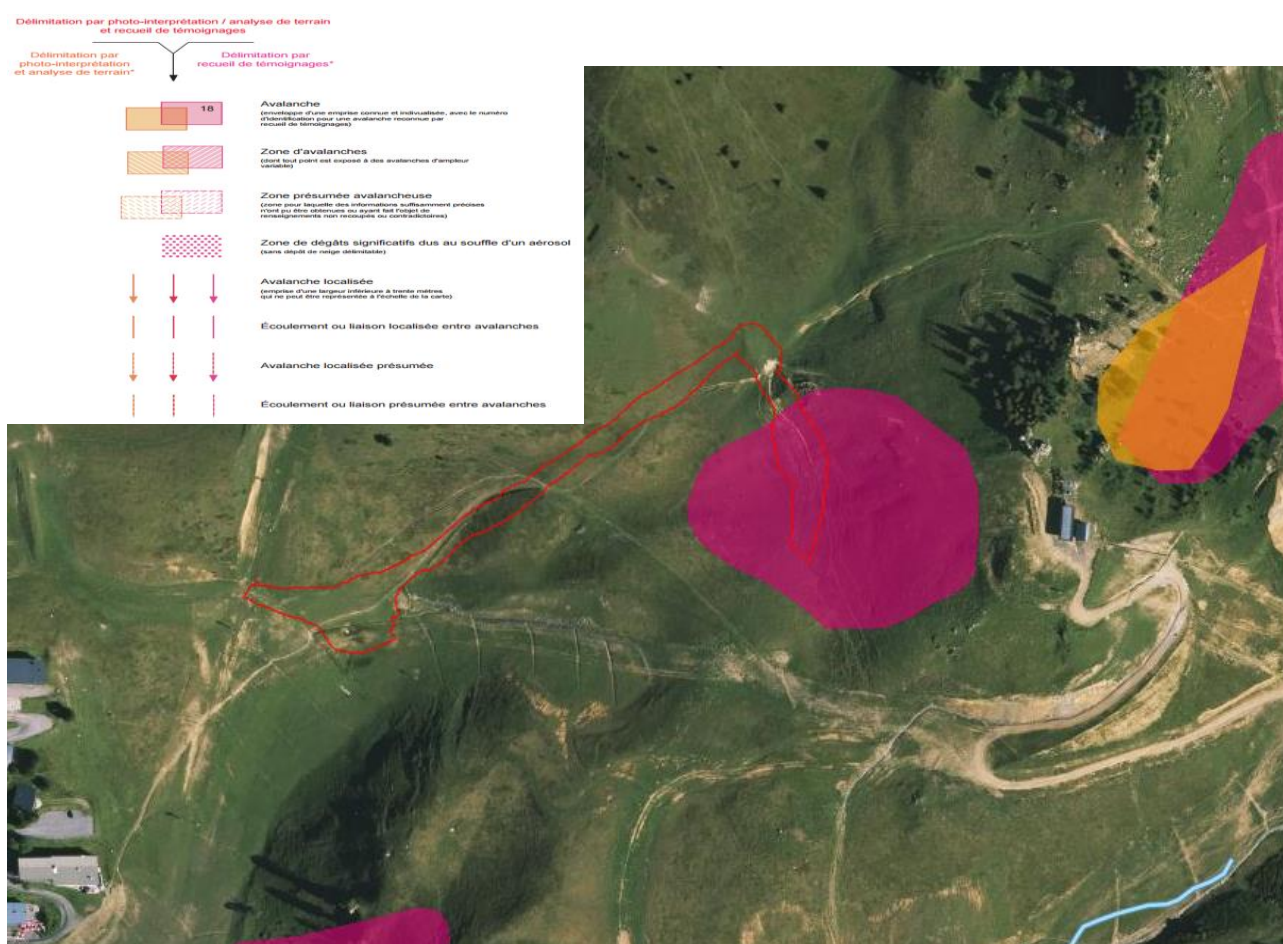


4.3.1. Aléa avalanche

Source : Engineerisk – Diagnostic et prescription paravalanches

La figure suivante fournit l'extrait de la Carte de Localisation des Phénomènes Avalancheux pour le secteur concerné avec donc un bilan assez limité et qui tranche assez largement avec la carte des aléas précédente.

Pour autant, il est important de noter que les phénomènes analysés dans l'étude de risques d'avalanches sur le quartier du Recoin en septembre 2018 et reprise de fait dans le PLU de Chamrousse n'ont jamais été observés directement. D'ailleurs étude avalanche indique : « L'activité avalancheuse du panneau p1 est ponctuelle sous des conditions nivométriques courantes. L'action du vent lors des perturbations de secteur Nord-Ouest peut rendre cette pente sensible aux suraccumulations ; une cassure de plaque peut alors concerner occasionnellement tout le panneau. La faible dénivellation de la partie escarpée (une quarantaine de mètres) favorise un arrêt rapide des écoulements [...] vers 1735 m, à la faveur de la dépression s1. L'exposition au Sud de ce versant et sa tranche altitudinale favorisent un retour rapide à la stabilité du manteau neigeux après les épisodes perturbés. »



CLPA SUR LE SECTEUR DE LA BALME – GEOPORTAIL

Le projet de téléski Col de Balme au-dessus du Recoin à Chamrousse est certes soumis à des prescriptions réglementaires concernant son exposition aux avalanches.

Cependant, la reconsidération des phénomènes en jeu pour la seule face Sud de l'Aiguille et pour un enjeu de type remontée mécanique permet :

- *De confirmer que cet aménagement ne crée pas de de risque supplémentaire et va même dans le sens de la sécurité en restreignant l'extension maximale des phénomènes vis-à-vis du voisinage grâce au terrassement de la piste de montée*
- *De vérifier que les sollicitations potentielles en jeu sont compatibles voire même non dimensionnantes pour une structure de type pylône. En effet :*
 - *Ces pylônes sont situés dans la phase d'arrêt de phénomènes trentennaux avec une intensité qui ne dépasse pas 5 kN/ml de largeur du pylône, maximum entre 60 et 80m du départ. Ailleurs, la sollicitation est quasiment nulle*
 - *En conditions centennales, si tant est que cette situation doive être effectivement prise en compte en considérant plus logiquement un certain risque industriel, l'intensité maximale correspond à moins de 20 kPa sur moins de 2m de haut.*

Ces résultats confirment la faisabilité du projet vis-à-vis des risques avalancheux (vu les pentes le long de la ligne, il n'y a pas de reptation directe à craindre).

L'aléa avalanche est pris en compte dans le dimensionnement de cet appareil. La réalisation de l'ouvrage sera faite dans les règles de l'art et respectera toutes les préconisations dans les différentes études à venir. De plus, la station de Chamrousse dispose d'un PIDA ou ce risque d'avalanche identifié est déjà intégré. Ainsi, les risques naturels ne seront pas aggravés par ce projet et ne sont pas de nature à représenter un danger pour la sécurité des usagers en période d'exploitation.

4.3.2. Autres risques

Une étude géotechnique type G2AVP est en cours de réalisation par le cabinet SAGE Géotechnique qui intervient régulièrement sur Chamrousse, et sera jointe au permis d'aménager du téléski (DAET). Ce cabinet aura également le suivi géotechnique des fondations lors sur chantier du téléski.

D'ores et déjà, au regard des enjeux du secteur et du type de d'aménagement projeté (téléski + terrassements + neige) et de leur ampleur, le cabinet SAGE confirme que le projet n'est pas remis en cause par les risques pris en considération (*voir annexe 2*). Les spécifications qui seront demandées dans le rapport G2 seront intégrées au cahier des charges des entreprises et mises en application lors du chantier (respect des taux de sol et substitution le cas échéant, pente des talus, etc).

La commune est en zone de sismicité 4 : moyenne.

Aucun risque technologique ne concerne le projet.

La zone de projet est soumise à une exposition moyenne concernant le retrait/gonflement des argiles, une étude géotechnique est en cours. Toutes les préconisations seront respectées.

Le projet n'est pas concerné par un risque de chutes de blocs.

4.4. ZONAGES ENVIRONNEMENTAUX

Ce volet ne recense que les zonages environnementaux existants sur ou à proximité de la zone d'étude. Les zonages qui ne sont pas mentionnés sont inexistant sur le territoire considéré.

4.4.1. Aires d'inventaires

4.4.1.1. Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique

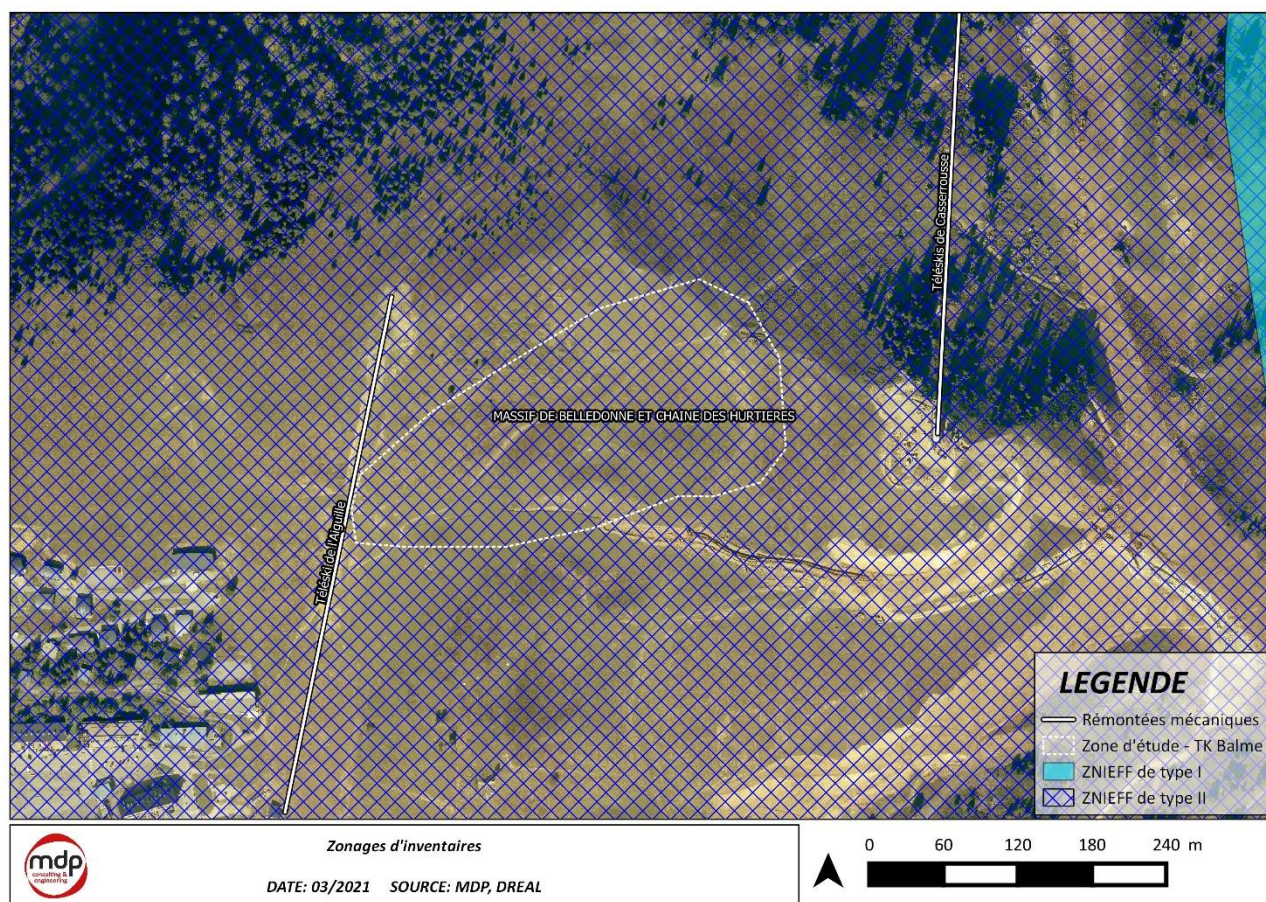
Les Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) sont des inventaires des espaces naturels terrestres remarquables du territoire français.

Il s'agit d'un document d'alerte n'ayant pas de valeur réglementaire. Néanmoins, il convient d'en prendre connaissance et de veiller à respecter ces richesses naturelles dans le cadre d'aménagements.

La zone de projet est concernée par une ZNIEFF de type II:

ZNIEFF II n°3821 « Massif de Belledonne et chaîne des Hurtières »

Le massif de Belledonne forme une majestueuse chaîne cristalline de près de quatre-vingt kilomètres de long, dont la ligne de crête oscille 2300 et 3000 m d'altitude. Il domine sur son versant nord-ouest le Grésivaudan, l'un des maillons essentiels du sillon alpin. A l'opposé, il jouxte le massif des Grandes-Rousses. On appelle Chaîne des Hurtières l'extrémité nord du massif, située dans le département de Savoie. Du point de vue géologique, Belledonne forme l'un des principaux massifs cristallins des Alpes externes (au même titre que le Mercantour, les Écrins ou le Mont Blanc). Belledonne est relativement peu arrosée par rapport aux autres secteurs montagneux environnants. Le massif est fortement boisé, mais la répartition de la forêt y est néanmoins irrégulière. L'étage subalpin est principalement occupé par des landes à Pin cembro (Arolle) ou à Pin à crochets, que surmonte la pelouse alpine silicicole. Ces conditions favorisent la diversité des milieux naturels, et contribuent à une grande richesse spécifique. L'ensemble présente en effet un grand intérêt naturaliste, d'autant que l'on y observe de nombreuses zones humides, parmi lesquelles des tourbières hautes (par exemple à proximité de la Chaîne des Hurtières), et que certains secteurs demeurent peu modifiés par les grands aménagements. Ceci explique la présence de nombreuses espèces remarquables en matière de flore, généralement adaptée au substrat siliceux (androsaces dont celle de Vandelli, laïches et rossolis caractéristiques des tourbières d'altitude, Clématite des Alpes, Chardon bleu, lycopes, grassettes...). Certaines espèces sont des endémiques des Alpes internes en limite de leur aire de répartition (Cardamine de Plumier). La faune présente de même un grand intérêt, qu'elle soit associée aux zones humides (très grande richesse en libellules, tritons dont le Triton crêté, Lézard vivipare, Crapaud calamite...), ou aux écosystèmes de montagne (ongulés dont le Bouquetin des Alpes, Lièvre variable, Musaraigne alpine, oiseaux, galliformes, Omble chevalier, papillons dont le Petit Apollon...).



Le secteur étudié est concerné par une ZNIEFF de type II.

Ce zonage ne correspond pas à un zonage réglementaire. Il est toutefois important d'en tenir compte quant à la biodiversité susceptible d'y être hébergée (*Voir partie « Contexte biotique »*).

4.4.1.2. Zones humides référencées

Aucune zone humide référencée lors de l'inventaire départemental n'est présente au droit ou à proximité immédiate du projet.

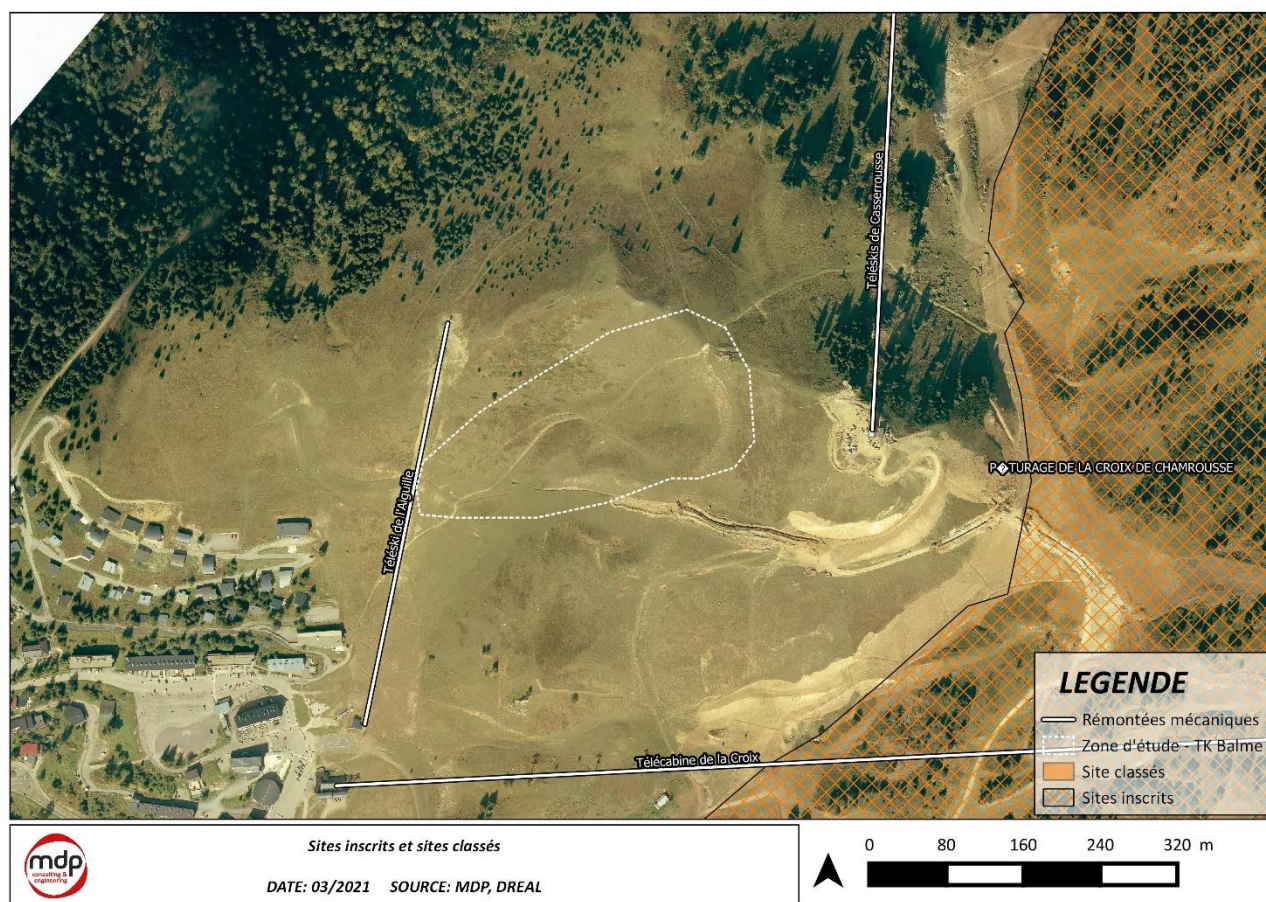
4.4.2. Aires de protection

4.4.2.1. Sites inscrits, sites classés

Le territoire de Chamrousse regroupe 2 sites classés :

- Le site classé des Lacs Robert, du 15 avril 1911, visant à maintenir la qualité des plans d'eau.
- Le site classé du Lac Achard du 26 décembre 2000 et couvre 423 hectares. Ce classement a été institué en mesure compensatoire des projets UTN de 1996 (projets non réalisés).

Aucun de ces sites ne concerne la zone d'étude.



Le secteur étudié ne se situe pas dans le périmètre du site inscrit « Pâturages de la Croix de Chamrousse ».

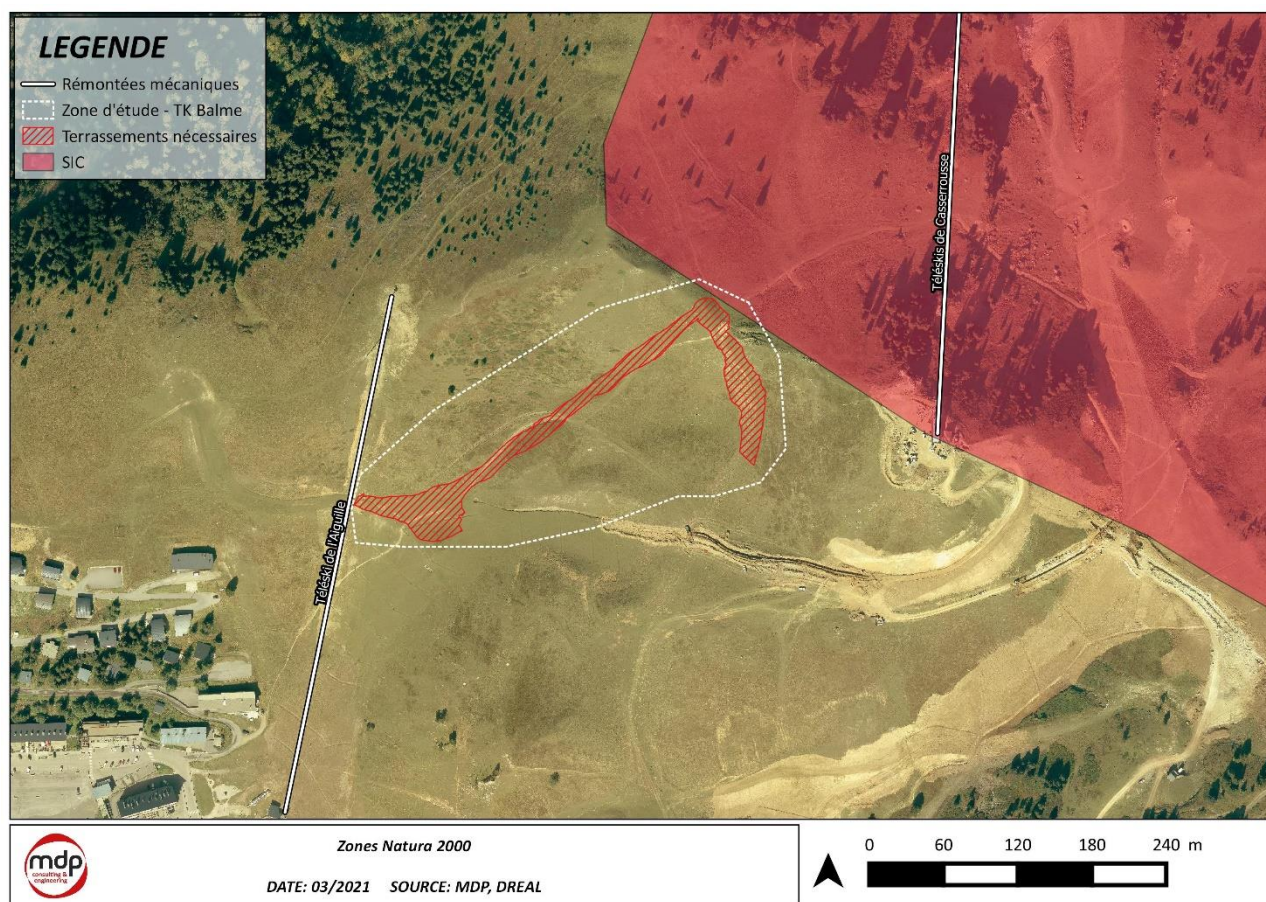
4.4.2.2. Natura 2000

La constitution du réseau Natura 2000 repose sur la mise en œuvre de deux directives européennes : les directives « oiseaux » et « habitats ». Son objectif est la conservation, voire la restauration d'habitats naturels et d'habitats d'espèces de la flore et de la faune sauvage, et d'une façon générale, la préservation de la diversité biologique. Ce réseau est constitué de :

- Zones de Protection Spéciales (ZPS) désignées au titre de la directive européenne 79/409/CEE « Oiseaux » du 2 avril 1979, proposés pour la France.
- Sites d'intérêts communautaires (SIC) puis Zones Spéciales de Conservation (ZSC) désignées au titre de la directive 92/43/CEE « Habitats, Faune, Flore » du 21 mai 1992 proposés pour la France

La commune de Chamrousse est concernée par 7 km² du Site d'Importance Communautaire FR 8201733 « Cembraie, pelouses, lacs et tourbières de Belledonne, de Chamrousse au Grand Colon », soit plus de la moitié de son territoire total.

TYPE	CODE	NOM	SURFACE (HA)
SIC	FR8201733	Cembraie, pelouses, lacs et tourbières de Belledonne, de Chamrousse au Grand Colon	2 677



Le secteur étudié n'est pas directement concerné par ce zonage mais se retrouve à proximité immédiate. Les habitats de la zone d'étude ne correspondent pas aux habitats de la Natura 2000. De plus, aucun défrichement n'est prévu. Une évaluation simplifiée au titre du réseau Natura 2000 est disponible dans ce document.

4.5. AGRICULTURE ET PASTORALISME

Source : Géoportail



REGISTRE PARCELLAIRE GRAPHIQUE (2019) – GEOPORTAIL

La zone d'étude est concernée par deux ilots agricoles correspondant à de la surface pastorale (« herbe prédominante et ressources fourragères ligneuses présentes »).

Le projet prévoit la création d'une remontée mécanique et des pistes associées sur des zones déjà fortement anthropisées. La végétation est rase en raison des conditions climatiques.

Actuellement, un seul éleveur utilise cette surface principalement pour des ovins. Au total, sur la commune on compte 8,549 km² de surface agricole utile recensée. Étant donné que 947,87 ha de terrains sont mis à disposition des agriculteurs-éleveurs, il est possible de conclure que cette activité est peu développée sur la commune.

Il convient toutefois de prendre cette information en compte lors des travaux en ne fermant pas les accès nécessaires aux troupeaux.

Au vu de l'usage fait de la surface agricole sur la commune, de la ponctualité et de la temporalité du projet, les impacts potentiels sur l'agriculture et le pastoralisme sont considérés comme **faibles**.

4.6. SYLVICULTURE

Située à proximité immédiate du front de neige, la zone d'étude est fortement anthropisée. Contrairement au reste du domaine, aucun boisement n'est présent. De ce fait, aucun abatage ne sera nécessaire à la réalisation des travaux.

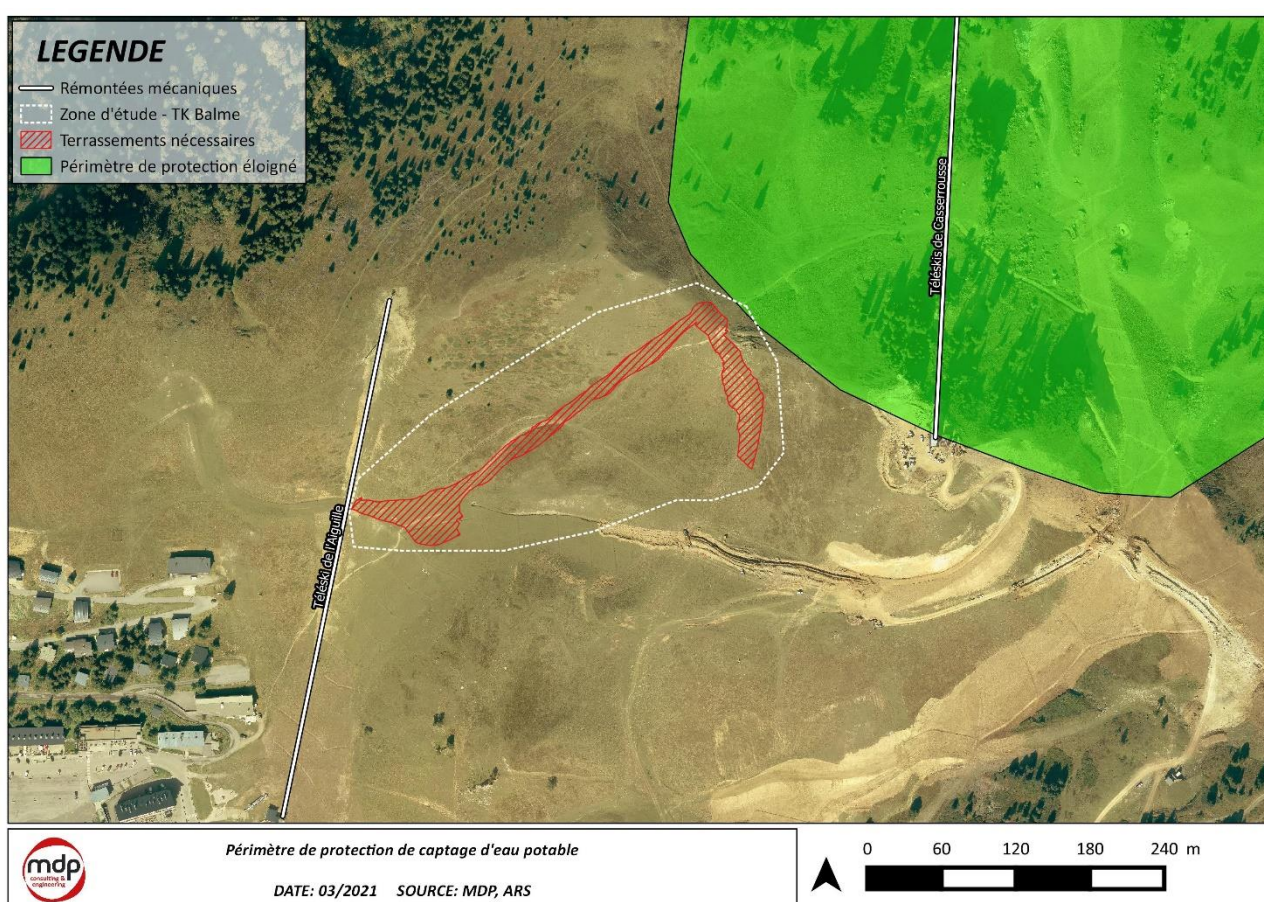
Le contexte forestier de la commune est riche. La zone d'étude n'est toutefois concernée par aucun boisement. Il n'y a pas d'enjeu sur ce volet.

5. CONTEXTE HYDROLOGIQUE

5.1. CAPTAGE D'EAU POTABLE

Un captage d'eau potable est présent sur le versant opposé. Il s'agit du périmètre de protection éloignée du captage de Fontfroide sur la commune de Chamrousse. Ce périmètre n'est pas concerné par les opérations de travaux. La plateforme d'arrivée du téléski sera réalisée en léger dévers côté versant Recoin, empêchant ainsi tout risque de transport de matière en suspension ou d'hydrocarbure vers ce périmètre.

De plus, le dévers ainsi créé permettra de maintenir les eaux de pluie de ce secteur sur le bassin versant initial. Les écoulements de versant ne seront donc pas perturbés.



Aucune opération de travaux ni de stockage des matériaux n'aura lieu dans le périmètre de protection du captage de Fontfroide. Ce périmètre n'est pas non plus concerné par des écoulements de versant pouvant avoir un lien avec le chantier. Les bassins versants ne seront pas modifiés suites aux opérations.

Des dispositions spécifiques seront toutefois prises afin d'éviter toute pollution potentielle (voir partie « Mesures »).

Les enjeux sur ce volet sont considérés comme inexistantes.

5.2. RESEAU HYDROGRAPHIQUE



RESEAU HYDROGRAPHIQUE – GEOPORTAIL

Aucun écoulement, temporaire ou permanent, n'est présent au droit du projet. Aucune surface ne sera imperméabilisée ne perturbant ainsi pas le bassin versant.

L'eau alimentant le réseau neige sera acheminé depuis le réseau existant partant de la retenue des Vallons. L'eau prélevée sur le bassin versant lui sera donc restitué.

Aussi, les enjeux sur ce volet sont inexistantes.

5.3. PRODUCTION DE NEIGE DE CULTURE

La Régie Remontées Mécaniques Chamrousse exploite une unité de production de neige de culture alimentée par deux retenues d'altitude situées sur la commune de Chamrousse :

- Le lac des Vallons (45 000 m³)
- La retenue de la Grenouillère (45 000 m³)

L'alimentation de la retenue de la Grenouillère s'effectue à partir de la source des Biolles et par une prise d'eau située sur le Vernon à proximité de ses sources.

L'Arrêté n°2009-02074 au titre des articles L. 214-1 à L. 214-6 du code de l'environnement relatif à la création et à l'alimentation en eau de la retenue de la Grenouillère fixe les débits réservés suivants :

- 5,5 l/s dans le ruisseau du Vernon en aval immédiat de la prise d'eau,
- 1 l/s dans le ruisseau des Biolles en aval immédiat du barrage.

Ces deux sources servent essentiellement au remplissage des retenues du lac des Vallons et de la retenue de la Grenouillère (en service depuis l'été 2011).

En 2020, la nouvelle retenue d'altitude de Roche Béranger a été créée. Cette retenue permettra de subvenir aux besoins en eau nécessaire à la Régie de Chamrousse pour la production en neige de culture sur son domaine skiable. Ce dernier propose actuellement 48 km de pistes enneigées et 125 ha de pistes damées (sans hors-pistes). La surface des pistes équipées d'enneigeurs correspond actuellement à 45,7 hectares. Elle va passer à 51,7 ha d'ici la fin d'année 2021, l'objectif étant qu'en 2025, 55 hectares soient couverts soit 44% du domaine.

Les besoins en eau actuels et futurs, incluant le projet d'enneigement de la piste de montée du téléski Col de Balme sont compris et détaillés dans le schéma directeur neige de la station. Ce schéma a été présenté à la Commission Locale de l'Eau (CLE) Drac-Romanche lors de l'instruction du dossier d'Autorisation Environnementale pour la création de la retenue de Roche Béranger.

D'une contenance de 93 100 m³, elle a été autorisée en 2019 par l'arrêté N°38-2019-10-14-007 et sera en fonction pour la saison 2021.

Le projet de réseau neige sur la piste de montée du téléski Col de Balme sera alimenté par la retenue des Vallons, situé sur le même bassin versant.

La station de Chamrousse bénéficie de toutes les autorisations nécessaires en termes de prélèvement et de stockage de l'eau pour alimenter ce réseau neige sans créer de conflit avec d'autres usages.

6. CONTEXTE BIOTIQUE

6.1. HABITATS

La station de Chamrousse se situe à l'étage alpin inférieur des Alpes du Nord. Le secteur support du projet est anthropisé car déjà exploité pour la pratique du ski en hiver, le site bénéficie d'un relief facilitant le passage de nombreuses pistes et permet un accès gravitaire au secteur Recoin ainsi qu'à celui de Casserousse.

A noter que, du fait de la période précoce de cette analyse, il n'a pas été possible de mener des inventaires naturalistes sur la zone d'étude. La description des habitats naturels s'appuie donc sur de la photo-interprétation et la bibliographie. Ce niveau d'analyse permet cependant d'identifier les grands enjeux de l'espace.

Aucun défrichement n'est prévu, les boisements (cembraie notamment) ne seront donc pas impactés. Les travaux sont localisés le long de la piste de ski, les habitats impactés se limitent donc aux prairies/pistes améliorées existantes et aux prairies montagnardes.

6.2. FAUNE

De la même façon que pour les habitats naturels et la flore, il n'a été réalisé d'inventaires naturalistes exhaustifs sur la zone d'étude en raison de la date avancée dans la saison. Le tableau suivant liste la présence potentielle des espèces en fonction de la bibliographie et des habitats potentiels présents sur le site.

La bibliographie est principalement issue des inventaires d'espèces réalisés dans le cadre de la ZNIEFF de type II « Massif de Belledonne et chaîne des Hurtières ».

Les données des inventaires de projets récents ayant été réalisées entre 2015, 2017 et 2019 sur des secteurs voisins ont également été utilisées.

Pour l'évaluation des enjeux initiaux, plusieurs paramètres sont pris en compte :

- La protection de l'espèce,
- Son degré de vulnérabilité sur les listes rouges,
- La présence de son habitat de reproduction.

L'absence de milieux humides ou de cours/plan d'eau exclu la présence des espèces qui y sont inféodées.

Le tableau ci-dessous montre que plusieurs espèces présentent des enjeux importants au regard du projet en raison d'un de leurs habitats de reproduction dans la zone d'étude. Ces habitats correspondent principalement aux milieux prairiaux.

Les emprises du projet ne concernent pas d'habitats forestiers. Aussi le projet ne présente aucun impact direct sur les habitats favorables des espèces du cortège forestier potentiellement présentes.

Nom Latin	Nom Vernaculaire	Présence de l'habitat potentiel de reproduction de l'espèce sur la zone d'étude	Absence de l'habitat potentiel de reproduction de l'espèce sur la zone d'étude	Sensibilité au regard du site et de son utilisation
Oiseaux				
<i>Acrocephalus palustris</i>	Rousserolle verderolle	X	-	Modérée
<i>Alectoris graeca</i>	Perdrix bartavelle	-	X	Faible
<i>Aquila chrysaetos</i>	Aigle Royal	-	X	Faible
<i>Bonasa bonasia</i>	Gélinotte des bois	-	X	Faible
<i>Carduelis flammea</i>	Sizerin flammé	-	X	Faible
<i>Columba oenas</i>	Pigeon colombin	-	X	Faible
<i>Delichon urbicum</i>	Hirondelle des fenêtres	-	X	Faible
<i>Falco subbuteo</i>	Faucon hobereau	-	X	Faible
<i>Fringilla montifringilla</i>	Pinson du Nord	-	X	Faible
<i>Lagopus muta</i>	Lagopède alpin	-	X	Faible
<i>Lanius collurio</i>	Pie-grièche écorcheur	X	-	Modérée
<i>Lyrurus tetrix</i>	Tétras lyre	-	X	Faible
<i>Monticola saxatilis</i>	Monticole des roches	-	X	Faible
<i>Nucifraga caryocatactes</i>	Cassenoix moucheté	-	X	Faible
<i>Saxicola rubetra</i>	Tarier des près	X	-	Forte
<i>Scolopax rusticola</i>	Bécasse des bois	-	X	Faible
<i>Upupa epops</i>	Huppe fasciée	-	X	Faible
Mammifères				
<i>Capra ibex</i>	Bouquetin des alpes	-	X	Faible
<i>Cervus elaphus</i>	Cerf élaphe	-	X	Faible
<i>Chionomys nivalis</i>	Campagnol des neiges	X	-	Faible
<i>Lepus timidus</i>	Lièvre variable	X	-	Forte
<i>Myotis mystacinus</i>	Murin à moustache	-	X	Faible
<i>Rupicapra rupicapra</i>	Chamois	-	X	Faible
<i>Sorex alpinus</i>	Musaraigne alpine	X	-	Modérée

Les enjeux faunistiques ne sont pas négligeables. Aussi, les travaux vont potentiellement engendrer des dérangements qui peuvent être qualifiés de **forts**. Ces impacts font l'objet d'une mesure de réduction. Ce point sera traité dans la partie « Mesures »

7. EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000

7.1. PREAMBULE REGLEMENTAIRE

Depuis le 9 avril 2010, un projet dont le secteur est situé dans ou à proximité d'une Natura 2000 doit pouvoir justifier de l'absence ou non d'impacts sur ledit périmètre protégé.

Selon l'article L414-19 du Code de l'Environnement « *les travaux et projets devant faire l'objet d'une étude d'impact [sont soumis] sauf mention contraire, [...] à l'obligation d'évaluation d'incidences Natura 2000, que le territoire qu'ils couvrent ou que leur localisation géographique soit située ou non dans le périmètre d'une Natura 2000* ».

Le projet de création d'un téléski et de pistes associées sur le domaine skiable de Chamrousse se trouve à proximité immédiate de la Natura 2000 (SIC puis ZSC) FR8201733 « Cembraie, pelouses, lacs et tourbières de Belledonne, de Chamrousse au Grand Colon ». À ce titre, l'évaluation préliminaire des incidences du projet sur le site est prévue de manière à pouvoir déterminer les besoins de poursuivre ou non l'évaluation.

7.2. LOCALISATION ET DESCRIPTION DU PROJET

Le projet est situé sur le secteur Recoin du domaine skiable de la commune de Chamrousse. Sous le col menant au secteur de Casserousse.

Pour plus de détails, se reporter à la partie 2 de ce dossier « Le projet ».

7.3. JUSTIFICATION DE LA PROCEDURE

L'évaluation des incidences a pour but de vérifier la compatibilité d'une activité avec les objectifs de conservation du site Natura 2000. Plus précisément, il convient de déterminer si le projet peut avoir un effet significatif sur les habitats et les espèces végétales et animales ayant justifié la désignation du site Natura 2000.

Le dispositif d'évaluation des incidences Natura 2000 résulte de la transposition d'une directive communautaire, la directive 92/43 dite « Habitats/Faune/Flore » transcrite dans le droit français depuis 2001 (Art .L414-4 du Code de l'Environnement).

Cette procédure a cependant fait l'objet d'une réforme mise en œuvre par les textes législatifs et réglementaires suivants :

- La loi du 1er août 2008 relative à la responsabilité environnementale (art 13)
- Le décret 2010-365 du 9 avril 2010 relatif à l'évaluation des incidences Natura 2000.
- la loi « Grenelle II » du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (art.125)
- le décret n° 2011-966 du 16 août 2011 relatif au régime d'autorisation administrative propre à Natura 2000
- Les listes des projets soumis à évaluation par département.

Ces dispositions réglementaires modifient et précisent le Code de l'Environnement des articles L414-1 à L414-7 et R414-1 à R414-29.

Le projet est partiellement n'est pas concerné par la Zone Spéciale de Conservation Natura 2000. Le projet est soumis à demande d'examen au cas par cas au titre des articles R122-2 et R122-3 du Code de l'Environnement. Il n'est donc pas concerné par l'alinéa 3° du I de l'article R414-19 de ce même code :

«Les projets soumis à évaluation environnementale au titre du tableau annexé à l'article R. 122-2»

Toutefois, le projet fera l'objet d'une évaluation des incidences simplifiée.

7.4. ETAT INITIAL DE LA ZONE D'ETUDE

Se reporter aux parties 3, 4, 5 et 6 du présent dossier.

A noter qu'en l'absence d'inventaire spécifique, il sera considéré une potentialité d'habitat se basant sur notre connaissance du site et les milieux voisins similaires sur lesquels des inventaires ont été réalisés.

7.5. EVALUATION PRELIMINAIRE ET IDENTIFICATION DES INCIDENCES POTENTIELLES

Comme le précise ce dossier, la zone d'étude abrite des habitats communautaires évalués par la ZSC.

L'analyse des photos aériennes et notre connaissance du site nous permet de considérer la potentialité d'un habitat communautaire présent dans la zone d'étude. Cet habitat est référencé dans la ZSC et a fait l'objet d'évaluations :

- 6230 Gazons alpiens à *Nardus stricta* et communautés apparentées

Il est impossible de conclure, à ce stade, sur l'absence d'incidences sur le site du réseau Natura 2000, et les habitats qu'il contient. Il est donc nécessaire de réaliser une analyse des effets du projet sur le site.

A noter qu'au vu du caractère anthropisé de la zone, située au milieu du domaine skiable et encadrée par des pistes de ski, le caractère prioritaire de l'habitat communautaire, basé sur la diversité spécifique remarquable, ne sera pas retenu. Il sera toutefois considéré la totalité des surfaces impactées comme appartenant à cet habitat afin de considérer un impact maximal.

7.6. PRESENTATION DES ETATS DE CONSERVATION

Ces trois habitats ont des états de conservation ainsi définis sur le site Natura 2000.

Code	Nom	Qualité	Représentativité	Conservation	Globale	Surface
6230	Formations herbeuses à <i>Nardus</i> , riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (non prioritaire dans la zone d'étude*)	Bonne	Excellente	Excellente	Excellente	92 ha

**Faible diversité spécifique au sein de cet habitat sur la zone d'étude, absence d'orchidée et pâturage conséquent.*

7.7. ANALYSE DES EFFETS SUR LES ETATS DE CONSERVATION

Le projet implique des effets sur l'habitat. Ils sont dus aux travaux de terrassements.

Les impacts observés sur l'habitat du site Natura 2000 retrouvé dans la zone d'étude sont les suivants :

Code	Nom	Surface dans la ZSC en ha	Surface impactée par le projet en ha	% par rapport à la ZSC
6230	Formations herbeuses à Nardus, riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (non prioritaire dans la zone d'étude)	92	0,86	0,93

La surface concernée est faible au regard de celle présente dans le site Natura 2000 situé à proximité. De plus le secteur concerné par le projet ne revêt pas toutes les caractéristiques des zones similaires présentes dans la ZSC. Anthropisation et dynamique divergentes poussent à considérer cet effet comme peu déterminant par rapport à la Natura 2000.

En conclusion, les incidences du projet sur les états de conservation sont considérées comme **faibles**. Les mesures prévues sont détaillées dans la partie « Mesures » du présent dossier.

8. MESURES

8.1. RECAPITULATIF DES EFFETS

Effets	Type	Période d'application	Effet résiduel avant Mesures
Visibilité temporaire des zones terrassées pendant et après les travaux.	Direct	Temporaire	Modéré
Création d'une nouvelle remontée mécanique au sein d'un domaine skiable anthropisé	Direct	Permanent	Faible
Production de nuisances sonores dues aux opérations de terrassement.	Direct	Temporaire	Modéré
Dérangement du faune potentielle en période sensible de reproduction	Direct	Temporaire	Fort
Destruction d'individus potentiels du cortège prairial lors des opérations de travaux	Direct	Permanent	Fort

8.2. MESURES D'EVITEMENT

8.2.1. ME1 – Information au groupement pastoral

Bien que cette activité ne soit pas dominante sur la commune de Chamrousse, elle n'en reste pas moins un enjeu important.

Une information en amont du groupement pastoral sera faite au début des travaux, ces derniers débutants fin aout début septembre, le dérangement est à relativiser avec les périodes de redescente des alpages.

8.2.2. ME2 : Protection contre le risque de pollution turbide et chimique

Le risque de pollution chimique est dû à l'utilisation d'engins et d'outils motorisés dans les zones mises à nus. Pour limiter ce risque et parer tout incident éventuel, plusieurs préconisations seront appliquées.

Le risque de pollution turbide est dû aux ruissellements sur des terrains ou le sol a été mobilisé par les travaux eux-mêmes ou le passage d'engins.

8.2.2.1. Kits antipollution

Chaque engin sera équipé d'un kit antipollution conforme à l'engin concerné. Le personnel des entreprises de réalisation sera informé de la présence de ce kit et formé à son utilisation. La manipulation d'outils motorisés fera également l'objet d'une manipulation attentive. Les équipes à pied seront elle-aussi équipées d'au moins un kit antipollution.

8.2.2.2. Gestion des déchets

Les déchets produits par les constructions seront gérés selon la réglementation en vigueur. Leur stockage ne sera possible que sur les aires de stockage qui seront définies lors de l'installation de la base vie du chantier. Des contenants adaptés seront fournis par les entreprises de réalisation à qui incombera la charge de leur collecte et de leur élimination.

8.2.2.3. Limitation des travaux en période de pluie

Les travaux de terrassement seront stoppés lors des évènements pluvieux importants pour éviter les ruissellements de surface.

8.2.2.4. Plan de circulation, de stationnement et de stockage

Les engins emprunteront les pistes carrossables déjà existantes ce qui évitera toute divagation. Le stockage des matériaux ne sera possible que sur des aires dédiées.

Les stockages seront conformes à la réglementation. Autrement dit, leurs positions, leurs modalités (contenant, quantité, approvisionnement) seront définies en fonction de la substance et/ou du matériel, et ce, sous le contrôle du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre.

8.2.3. ME3 : Limitation horaire des activités chantier

La présence potentielle d'une faune sensible induit un impact de dérangement. La limitation de ce dérangement en période sensible de l'année est mise en place par une mesure de réduction. Par contre, en dehors des périodes de grande sensibilité (hors reproduction par exemple), il est également nécessaire de traiter le maximum d'impacts possibles.

Pour éviter le dérangement aux horaires les plus sensibles de la journée, la totalité du chantier sera limitée par des horaires stricts. Aucune activité ne sera possible sur le chantier à l'aube et au crépuscule et donc entre 18h et 7h à l'automne.

8.2.4. ME4 – Gestion des déambulations

La mesure a pour objectif de réduire les impacts dus à d'éventuelles déambulations à proximité des aires les plus sensibles situées dans la zone d'étude. Il s'agit des espaces où ont été identifiés les enjeux les plus forts.

Une note informative renseignera clairement les entreprises de la limite de zone de chantier et de l'interdiction de déambuler ou de déposer tout matériel et matériaux dans la zone.

La mesure prévoit :

- Une notice informative,
- La formation du maître d'œuvre,

Le coût de la mesure comprend la production de la notice informative. La sensibilisation du maître d'œuvre sera faite dans le cadre de la formation des personnels de la ME2.

8.3. MESURES DE REDUCTION

8.3.1. MR1 : Calendrier de chantier

Rappelons que la zone du projet est anthropisée. Il convient toutefois de prendre en considération les potentialités faunistiques de la zone d'étude (notamment avifaune).

Pour ce faire, le calendrier de chantier a été défini en tenant compte de divers impératifs :

- La fonte des neiges sur le versant,
- Les premières chutes de neige,
- La présence potentielle d'un cortège faunistique avec des enjeux de conservations,
- Les objectifs fonctionnels de réaliser les travaux d'aménagement en une seule année,

Il a donc été convenu que les travaux de terrassement et de création de remontée mécanique seraient réalisés après le 15 août sur la totalité des zones concernées.

À partir de la mi-août, les nichées des premières couvées, le plus souvent les seules à passer l'hiver, sont autonomes et peuvent migrer sur des secteurs annexes quand ils n'ont pas déjà entamé leur migration ou

leur descente en vallée. Il en va de même pour les reptiles et mammifères (principalement micromammifères) potentiellement présents.

Suite à la mise en place de la mesure, le risque de destruction d'individu ou de nichée est donc négligeable et le dérangement en période sensible est faible.

8.3.1. MR2 : Traitement paysager des zones terrassées

Chaque zone terrassée et non construites bénéficiera d'un traitement paysager adapté. La revégétalisation consiste à semer un mélange de graines, auquel sont ajoutés des éléments nutritifs et de fixation pour tenir le mélange en place en cas de pentes fortes.

Une végétalisation permet une résilience du milieu en 2 à 3 ans en termes paysager et fourrager, en 10 à 15 ans en termes de dynamique naturelle.

Ce mélange n'est pas composé de plantes envahissantes et les plantes allochtones disparaissent du cortège au bout de quelques années pour laisser ensuite la place aux plantes autochtones dont l'implantation est de fait facilitée par un mélange de graine adapté au site.

Cette revégétalisation sera accompagnée d'un apport de matière organique traitée, sans métaux lourds et ne perturbant pas le milieu sur lequel elle est appliquée. Une attention particulière sera portée aux mélanges grainés et à la matière organique afin de ne pas insérer de plantes invasives dans le milieu.

9. EFFETS CUMULES

9.1. PROJETS REALISES OU EN COURS

Plusieurs projets réalisés ces dernières années sur le domaine skiable de Chamrousse ont bénéficiés d'analyses d'effets cohérentes avec les méthodes actuelles. Ils sont présentés ci-après.

9.1.1. Casserousse

Le projet de restructuration du secteur de Casserousse est le plus impactant des dernières années.

Pour analyser le cumul des effets avec le projet actuel, les effets résiduels de l'étude d'impact du projet de Casserousse ont été mis en lumière. Seuls les effets strictement supérieurs à faible sont présentés ici.

Effets	Évaluation de l'impact après mesures
Modification permanente de 1,1 ha de Pessières subalpines des Alpes et des Carpates	Modéré
Modification permanente de 0,4 ha de Boisements alpins à Larix et Pinus cembra	Modéré
Suppression de 0,05 ha de Gazons alpiens à Nardus stricta et communautés apparentées	Modéré

Le projet de Casserousse a été réalisé en 2016. Pour différentes raisons, certaines mesures sensées éviter et/ou réduire des effets envisagés n'ont pas été efficaces. Plusieurs effets qui avaient donc été traités par des mesures spécifiques se sont donc avérés plus importants que prévu à l'issue du chantier.

9.1.2. Grive/rats

L'enneigement des pistes Grive et Rats a été réalisé à l'automne 2019, en dehors des périodes sensibles de reproduction des espèces faunistiques potentiellement présentes sur la zone. Soumis à une demande d'examen au cas par cas, les effets induits de ce projet après application des mesures de la séquence ERC sont les suivants :

Effets	Évaluation de l'impact après mesures
Visibilité temporaire cumulée des zones terrassées pendant et après les travaux.	Modéré

9.1.3. Chemins pisteurs

La création du Chemin des pisteurs s'est fait elle aussi à l'automne 2019. Ce projet soumis à évaluation environnementale de type étude d'impact a bénéficié d'un suivi de chantier par un écologue s'assurant de la bonne prise en compte des enjeux environnementaux de la zone et la bonne réalisation des mesures de la séquence ERC prise par la Régie des Remontées Mécaniques de Chamrousse.

Ce chantier s'est déroulé dans de bonnes conditions et aucune perturbation, dégradation, pollution accidentelle n'est survenue. Les effets résiduels sont donc les suivants :

Effets	Évaluation de l'impact après mesures
Visibilité temporaire cumulée des zones terrassées pendant et après les travaux.	Modéré

Pour rappel, un effet résiduel modéré concernant la destruction de 4 900 m² d'habitat de reproduction du tétras lyre avait été soulevé après application des mesures d'évitement et de réduction. Une mesure de compensation a alors été mise au point pour cet impact. Il s'agit de la réouverture de milieux favorables à la nidification du tétras lyre.

9.1.4. Retenue de Roche Béranger

Autorisé en 2019, le projet de la retenue est prévu pour 2020. Pour rappel, les effets résiduels concernant le projet de retenue sont résumés ci-après :

Effets	Type	Période d'application	Effet résiduel
Visibilité temporaire des zones terrassées pendant et après les travaux.	Direct	Temporaire	Fort
Suppression de 0,5 ha de pinède ouverte à Pin cembro et landes à Ericacées à enjeu fort	Direct	Permanent	Fort
Production de nuisances sonores dues aux opérations de terrassement.	Direct	Temporaire	Modéré

9.2. PROJET « ACTUEL » ET CUMUL

Pour rappel, les effets résiduels envisagés pour le projet de création de remontée mécanique et des terrassements de pistes associées sont les suivants :

Effets	Type	Période d'application	Effet résiduel
Visibilité temporaire des zones terrassées pendant et après les travaux.	Direct	Temporaire	Modéré
Production de nuisances sonores dues aux opérations de terrassement.	Direct	Temporaire	Modéré

Aucun défrichement n'est nécessaire, ainsi, les impacts sur les boisements ne se cumuleront pas. Il en est de même pour les gazons alpiens et les landes sempervirentes.

Le projet de Casserousse s'est achevé en 2016 et les impacts ne sont aujourd'hui plus visibles. De plus les effets étaient majoritairement différents de ceux décrits ici. Il s'agit en effet d'impacts concernant la qualité des eaux d'un captage situé dans la zone d'étude du projet Casserousse (pas de captage pour la zone de projet Balme) et une pelouse à nard raide. Le dernier de ces effets, temporaire, concernait un impact paysager qui est aujourd'hui résorbé. Le cumul n'a donc pas lieu d'être. Le pétitionnaire se tient disponible pour tout échange sur ces conclusions.



ÉVOLUTION DU PROJET DE RESTRUCTURATION DE CASSEROUSSE EN 2017



ÉVOLUTION DU PROJET DE RESTRUCTURATION DE CASSEROUSSE EN 2018

Les productions de nuisance sonores, du fait de leur temporalité et de leur localisation, ne peuvent se cumuler. En effet, ces projets étant terminés, ils ne viendront pas s'ajouter à ceux de création du télési à enrouleur et des pistes associées.

Il reste donc un effet temporaire, qualifié de modéré, concernant la visibilité des travaux avant et après le chantier. Rappelons toutefois qu'il a été mis en place une mesure de revégétalisation et que la réalisation des différents projets ne se fait pas sur les mêmes secteurs. Bien que le retour à une végétation homogène prenne du temps, l'impact visuel cumulé des différents projets sera atténué.

On conclura donc sur des impacts cumulés de ce type :

Effets	Évaluation de l'impact après mesures
Visibilité temporaire cumulée des zones terrassées pendant et après les travaux.	Modéré

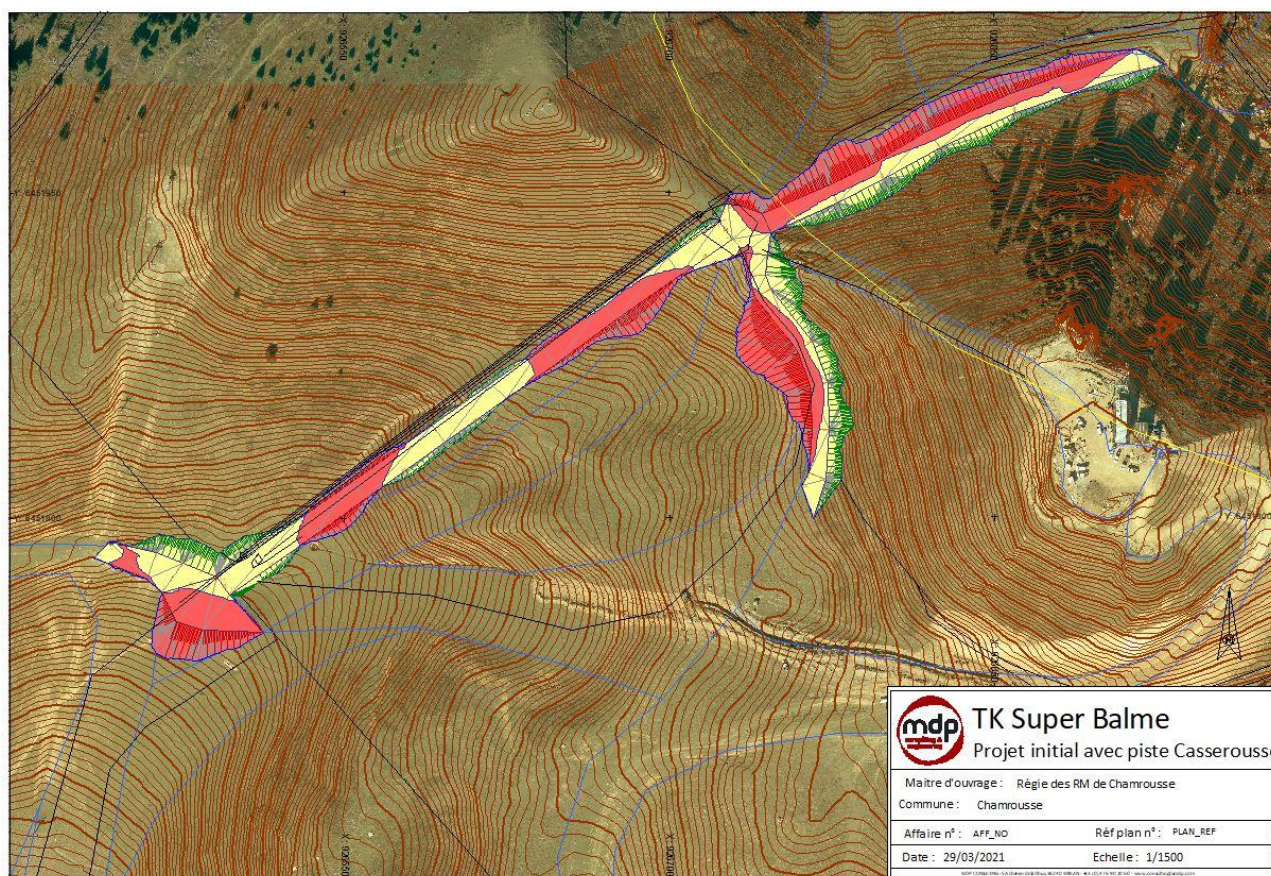
L'impact visuel des terrassements se cumule avec ceux de la retenue de Roche Béranger.

10. VARIANTES ETUDIEES

Initialement, le projet de création de remontée mécanique dans la combe de Balme et ses pistes associées prévoyait un raccord direct aux pistes existantes coté Casserousse.

Les caractéristiques de ce projet étaient les suivantes :

Caractéristiques	Valeur du projet actuel	Valeur du projet initiale
Total de l'opération		
Surface totale des terrassements	8 600 m ²	16 500 m ²
Volume déblais /remblais	3 800 m ³	1 000 m ³



Pour minimiser les impacts sur le versant Casserousse et suite à l'optimisation du projet il a été décidé de ne pas réaliser de terrassements sur le versant Casserousse, et de diminuer les emprises sur le versant Recoin au strict minimum.

L'accès à Casserousse étant gravitaire, seul le dévers sera à combler en neige par du damage en hiver, étant entendu qu'il s'agit de toute façon d'un accès bon skieurs (piste rouge).

11. CONCLUSION

Ce projet a été adapté pour la bonne prise en compte des enjeux identifiés sur la zone d'étude de la combe de Balme.

Les enjeux sont donc précisés et des mesures seront mises en place pour éviter et réduire les effets potentiels :

- Information du groupement pastoral,
- Limitation horaire des activités de chantier,
- Calendrier adapté avec un début de chantier après la période sensible de reproduction des espèces potentiellement présentes,
- Prise en compte du risque de pollution turbide et chimique en informant les équipes de chantier des risques possibles sur la zone de projet,
- Déambulation des engins et des équipes de travaux contrôlée du fait de l'existence de chemin d'accès et de la localisation des aménagements en bords de pistes existantes,
- Traitement paysager des zones remaniées,
- Suivi de chantier par un écologue pour s'assurer de la bonne mise en place des mesures préconisées

Le projet n'est pas de nature à remettre en cause la conservation des habitats communautaire présents dans le SIC « Cembraie, pelouses, lacs et tourbières de Belledonne, de Chamrousse au Grand Colon » et n'a aucune incidence sur ce dernier.

Le projet, n'est pas concerné par le site classé « Lac Achard » et n'est pas concerné par le site inscrit.

Les contraintes réglementaires liées au périmètre de protection de captage d'eau potable sont inexistantes et les écoulements de versant ne seront pas impactés.

Le projet est compatible avec le Plan Local d'Urbanisme.

Au vu des efforts de prise en considération de l'environnement, de l'analyse et du caractère réduit du projet qui vise à mettre en cohérence et à augmenter l'attractivité touristiques d'une station sur un secteur déjà fréquenté et anthropisé, il est estimé qu'une étude d'impact n'est pas nécessaire.

12. ANNEXES

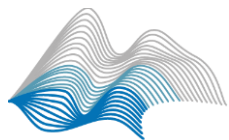
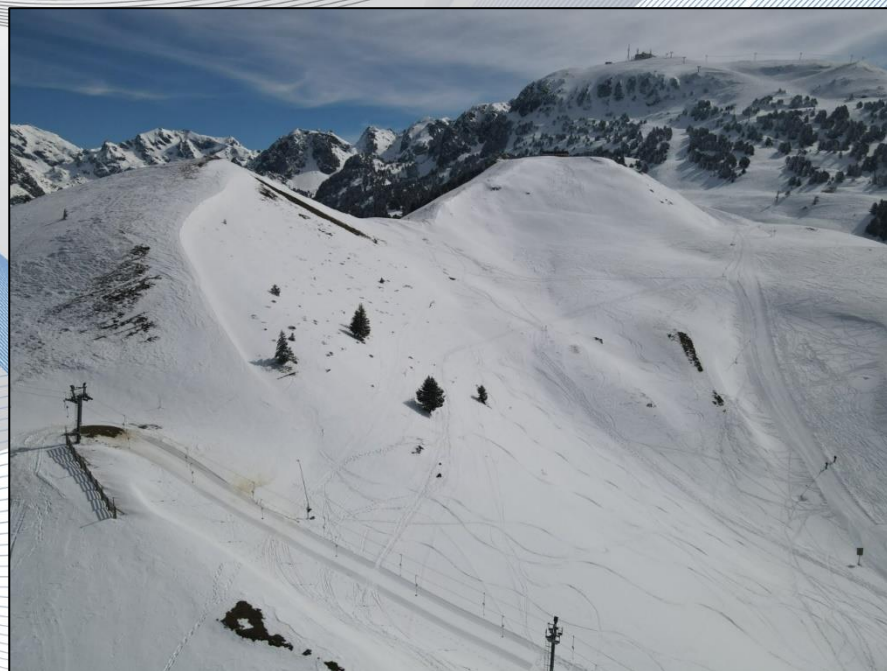
12.1. DIAGNOSTIC & PRESCRIPTIONS PARAVALANCHES



DIAGNOSTIC & PRESCRIPTIONS PARAVALANCHES

Télési de Super Balme - Le Recoin - Chamrousse

V0 niveau DAET du 29/03/2021

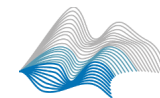


ENGINEERISK

Savoie Technolac – BP 10334 - 73 377 Le Bourget du Lac / FR

☎ : + 33 (0)6 23 75 04 44 - Site Web : www.engineerisk.com

Siret : 499 774 032 000 43 - SAS au capital de : 11 870 €



Etude réalisée par Engineerisk

Rédigée par : Dr. Ing. Philippe BERTHET-RAMBAUD

☎ : +33 (0)6 23 75 04 44

✉ : philippe.berthet-rambaud@engineerisk.com

Visa:

Relue par : Ing. Fanny BOURJAILLAT

☎ : +33 (0)6 23 75 06 42

✉ : fanny.bourjaillat@engineerisk.com

Visa :

Ce rapport contient 17 pages

Sauf mention contraire : crédits photos Engineerisk / figures en plan orientées nord vers le haut/ Fond orthophoto BingImagery

Référence : FRA499

Version 0 du 29/03/2019 – niveau DAET

REFERENCES

- [1] Visite sur site le 23/03/2021 et entretien téléphonique avec Jean-Luc Jaouen, chef des pistes et de la sécurité
- [2] MDP Consulting, Aménagement secteur Super Balme, Plan de la ligne et des terrassements yc couverture topographique (Lidar) de la station, dwg, 17/03/2021
- [3] PLU de Chamrousse, disponible sur [P.L.U. > Mairie de Chamrousse \(mairiechamrousse.com\)](https://www.mairiechamrousse.com) dont :
 - A) Annexes du diagnostic territorial, Carte Aléas – décembre 2018, mise à jour juillet 2019 + Rapport de présentation Alpes Géo Conseil v3 du 25/07/2019
 - B) Pièces n°4.2 Règlement des risques, novembre 2019
- [4] Toraval, Etude des risques d'avalanches sur le quartier du Recoin, Commune de Chamrousse, Isère, Septembre 2018
- [5] PIDA de la station, source : service des pistes

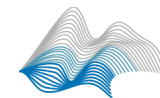
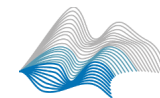


TABLE DES MATIERES

Références	2
1. INTRODUCTION- CONTEXTE	4
2. ETAT DES RISQUES CONNUS	5
A. CLPA.....	5
B. Protections existantes – PIDA.....	7
3. SITE & CONTEXTE NIVO-METEO	8
A. Site.....	8
4. SCENARIOS DE REFERENCE ET QUANTIFICATION DES PHENOMENES	10
A. Scénarios de référence	10
B. Charge due à la reptation	12
C. Charge des avalanches denses.....	12
D. RESULTATS.....	14
5. CONCLUSIONS	17



1. INTRODUCTION- CONTEXTE

Le projet de télési de Super Balme vient compléter la ligne existante de l'Aiguille pour du ski facile à proximité du Recoin mais aussi pour améliorer les liaisons. La remontée mécanique proprement dite est accompagnée d'un léger plan de terrassement [2] principalement pour la piste de montée, les plateformes d'extrémité et les connexions amont et aval.

Selon [3A] largement basé sur [4] pour ce secteur, ce projet se situe en zone A3 d'aléa fort (Figure 1) soit en zone RA2 du PLU [3B] pour laquelle sont autorisés avec prescriptions "les remontées mécaniques [] hors gares d'arrivée et de départ [] sous réserve de remplir les conditions supplémentaires suivantes :

- Une étude spécifique au projet, réalisée par un intervenant compétent en matière de qualification des aléas d'avalanches, doit démontrer l'absence d'aggravation des risques naturels et l'absence de création de nouveaux risques naturels¹. L'étude doit aussi apporter les solutions pour assurer la sécurité des usagers et personnels (ouvrages, déclenchement, fermeture...);
- Le projet doit être dimensionné pour résister à l'aléa de référence pour ce type de projet par une étude confiée à un intervenant compétent en matière de prise en compte de l'aléa avalanche. Le maître d'ouvrage doit en apporter des garanties sous forme d'attestation;
- Les valeurs de pression et de frottement à prendre en compte en fonction de la hauteur et de l'exposition des faces d'un ouvrage

doivent résulter d'une étude spécifique au projet réalisée par un intervenant compétent en matière de qualification de l'aléa avalanche.

[] il est par ailleurs recommandé de dimensionner le projet de manière à limiter les dommages structurels en cas d'aléa exceptionnel."

Le présent rapport répond donc à ces prescriptions tout en notant qu'un appareil comme le télési projeté n'intègre pas de gares. Il s'agit donc de se focaliser sur les 2 premiers alinéas.

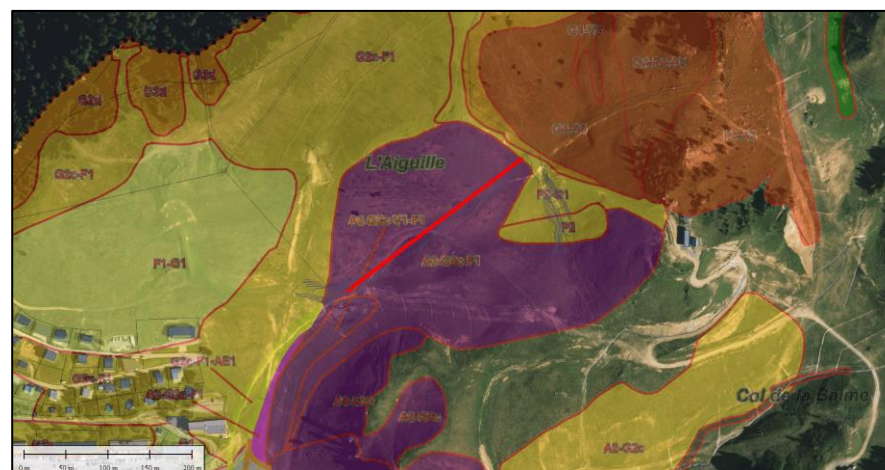
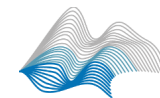


Figure 1 – Localisation du projet (en rouge) sur la carte des aléas [3A]

¹ Le plan de terrassement est évalué dans ce cadre



2. ETAT DES RISQUES CONNUS

A. CLPA²

La figure suivante fournit l'extrait de la Carte de Localisation des Phénomènes Avalancheux (CLPA - Figure 2) pour le secteur concerné avec donc un bilan assez limité et qui tranche assez largement avec la carte des aléas précédentes.

Certes, cette carte s'avère incomplète concernant le versant sud de l'Aiguille puisque [1] confirme l'observation de formation d'une corniche (dont on voit clairement la tendance sur la photo de couverture) par vent de nord et d'une petite plaque en dessous : celles-ci ne sont effectivement pas "témoignées" sur la carte mais juste "photo-interprétées" indirectement sous la forme des 2 flèches orangées.

Pour autant, il est important de noter que les phénomènes analysés dans [4] et repris de fait dans [3A] n'ont jamais été observés directement. D'ailleurs [4] indique : " L'activité avalancheuse du panneau p1 est ponctuelle sous des conditions nivométriques courantes. L'action du vent lors des perturbations de secteur nord-ouest peut rendre cette pente sensible aux suraccumulations ; une cassure de plaque peut alors concerner occasionnellement tout le panneau. La faible dénivellation de la partie escarpée (une quarantaine de mètres) favorise un arrêt rapide des écoulements [] vers 1735 m, à la faveur de la dépression s1. L'exposition au

sud de ce versant et sa tranche altitudinale favorisent un retour rapide à la stabilité du manteau neigeux après les épisodes perturbés."

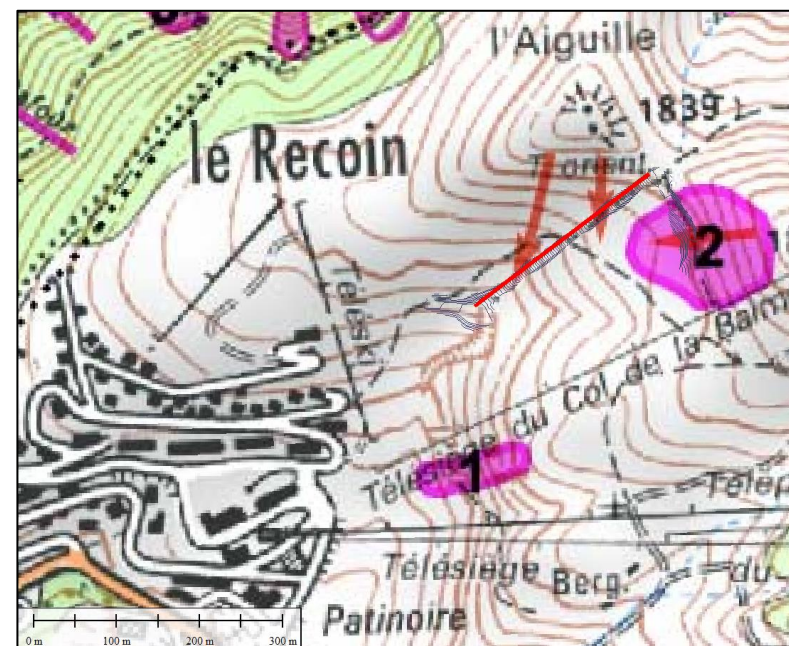
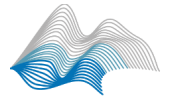


Figure 2 – Extrait de la CLPA et vue du projet en rouge

² www.avalanches.fr



La suite des analyses “crescendo” de [4] revient en fait à considérer une combinaison de déclenchement des pentes du versant sud de l’Aiguille (système P1 - Figure 3) avec les pentes de l’emprise n°2 de la CLPA voire les talus latéraux inférieurs (P3).

Or, le projet de TK de Super Balme n’est d’une part concerné que par les premières pentes, les autres déversant directement plus à l’aval. D’autre part et vu l’objectif d’étude de [4] (à savoir l’exposition de la zone urbanisée du Recoin), le fonctionnement précis des pentes de l’Aiguille dans leur propre périmètre n’est pas détaillé et ne doit pas forcément être d’emblée assimilé à une zone A3 qui représente en fait le résultat aggloméré et uniformisé de fonctionnement de toutes les pentes de ce “cirque”.

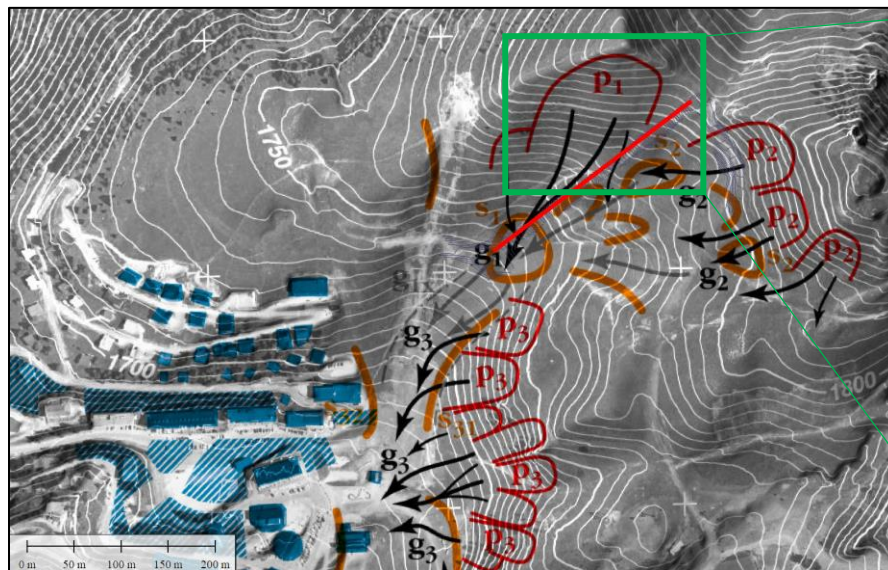


Figure 3 – Projet (trait rouge) superposé au “schéma de fonctionnement des avalanches” selon [4]

Enfin et comme cela est indiqué dans [3A] : “ Sur le versant du Recoin, la cartographie et le classement de l’avalanche s’appuient sur l’étude Toraval 2018. En l’absence de tracés sous format SIG, le bureau d’étude Alpes-Géo-Conseil les a reportés approximativement, en tenant compte d’une superposition des aléas de ruissellement, de chutes de blocs et de glissement de terrain et d’un nécessaire effort de simplification pour la lisibilité du document final.” Dans le détail, il en résulte certaines “assimilations” erronées par exemple au niveau de l’extrémité amont du TK classée en zone A3 alors que les (au moins) 20 derniers mètres sont en dehors des modélisations et surtout à l’aplomb d’aucune pente à plus 30° (et même 28°) - Figure 4

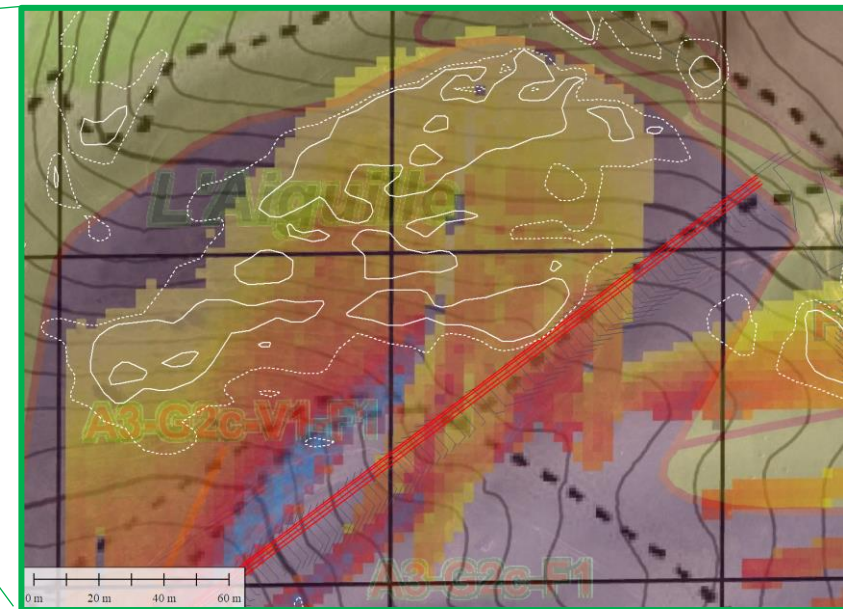
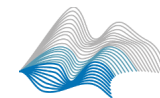


Figure 4 – Superposition des modélisations centennales fournies dans [4] (zones dégradées de jaune à rouge – Figure 3.2 du rapport [4]) sur la carte des aléas [3A] (zone A3 violette apparaissant en fond) avec ajout du projet (traits rouges) et limites en blanc des pentes (30° en trait plein, 28° en pointillés)



B. PROTECTIONS EXISTANTES – PIDA

En cohérence avec [1], le secteur est bien intégré au Plan d'Intervention de Déclenchement des Avalanches (PIDA [5] – Figure 5) mais qui là encore se focalise surtout sur les pentes de l'emprise n°2 (points de tirs classiques n°33 et 34).

Un point d'attention est juste signalé concernant la possible corniche dans la pente sud de l'Aiguille.

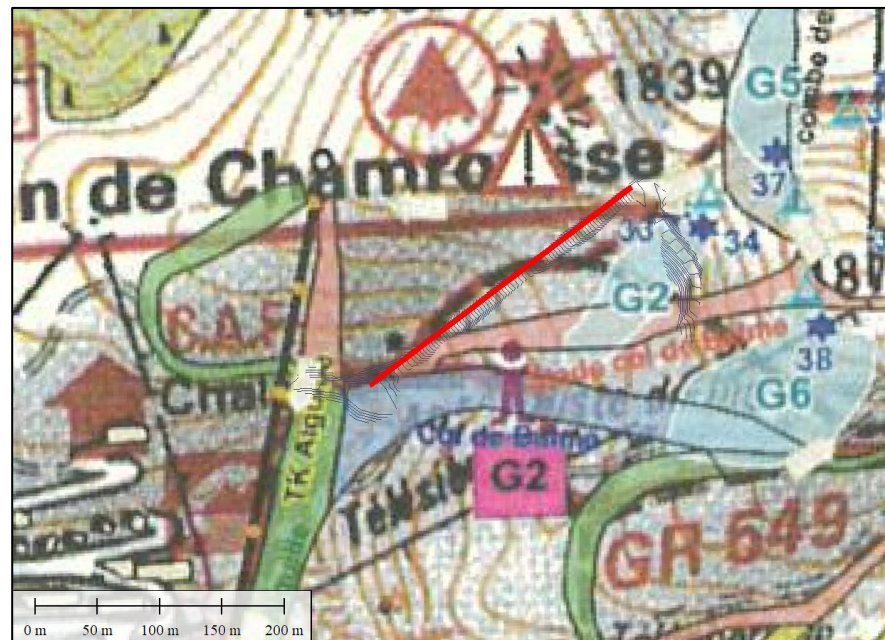
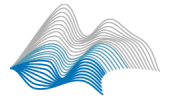


Figure 5 – Superposition des modélisations centennales fournies dans [4] (zones dégradées de jaune à



3. SITE & CONTEXTE NIVO-METEO

A. SITE

A partir de la topographie précise disponible [2], il est intéressant d'examiner les déclivités considérées comme propices (à savoir pour les scénarios classiques considérés entre 30 et 55° - Figure 6) dans ces pentes sud de l'Aiguille qui sont donc les seules qui peuvent concerner le projet.

Or, seules quelques "poches" discontinues apparaissent et il faut abaisser la limite considérée à 28° (pointillés blancs ci-contre) pour obtenir un semblant de continuité sur une surface remarquable : si en théorie, ces pentes sont effectivement potentiellement avalancheuses, cette situation implique des conditions particulièrement instables ou particulières (corniches + plaques) pour se déclencher, a fortiori en orientation nord.

Les figures de la page suivante illustrent différentes vues de ce relief somme toute assez débonnaire et particulièrement peu uniforme vis-à-vis duquel un déclenchement intégral des pentes paraît quand même particulièrement peu probable.

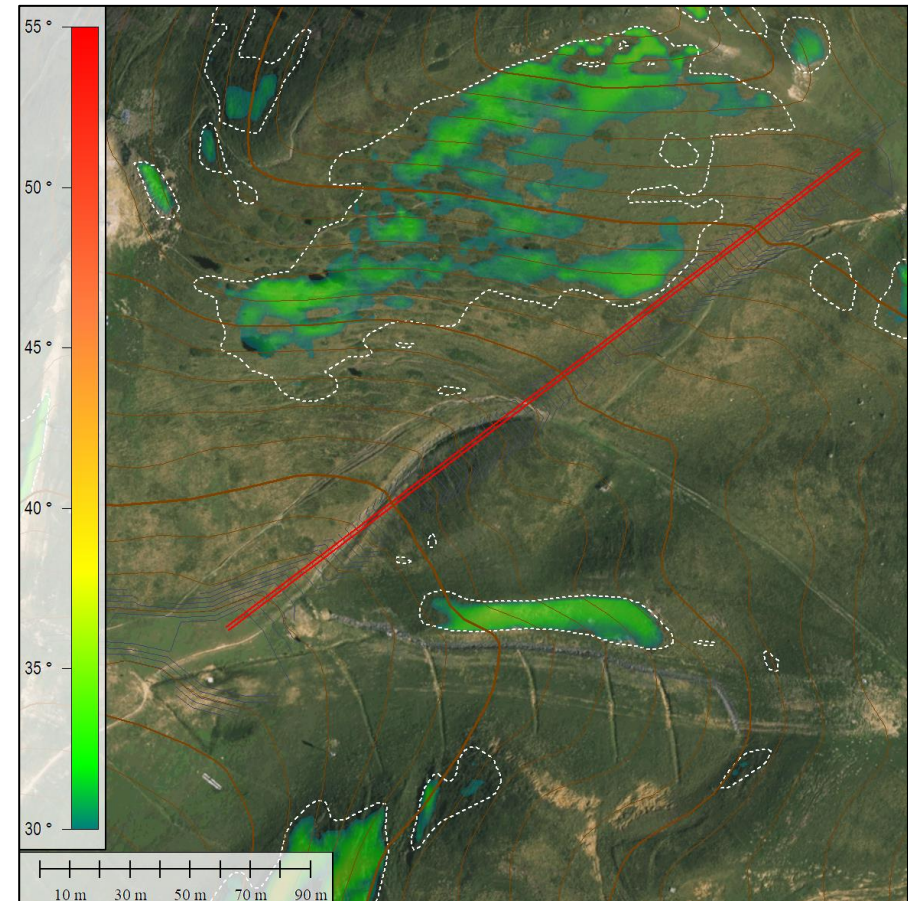


Figure 6 – Vue des pentes considérées comme propices (entre 30 et 55° - échelle de couleur) et limite des 28° (pointillés blancs)

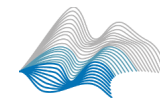


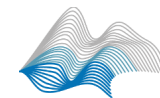
Figure 7 – Vue générale du secteur et tracé approximatif du télési



Figure 8 – Vue des pentes sud de l'Aiguille et tracé approximatif du télési



Figure 9 – Vue des pentes sud de l'Aiguille depuis l'aplomb du sommet



4. SCENARIOS DE REFERENCE ET QUANTIFICATION DES PHENOMENES

A. SCENARIOS DE REFERENCE

D'après le contexte règlementaire rappelé en introduction, "le projet doit être dimensionné pour résister à l'aléa de référence" sous-entendu centennal : A notre sens, cette hypothèse mériterait quand même une réflexion contradictoire a fortiori pour un équipement modeste comme un télésiège qui ne présente ni gare, ni abri et ne fonctionne que lorsque le domaine skiable a été sécurisé. D'ailleurs, la plupart des remontées mécaniques existantes ont été dimensionnées pour des avalanches trentennales au moins jusqu'au milieu des années 2010 y compris vis-à-vis de projets bien plus exposés et ambitieux (on peut citer le TSD6 du Gypaète dans la station voisine des 7 Laux en 2014).

Ce qui suit se conforme donc à ce contexte en formalisant les prescriptions concernant les risques nivologiques (avalanche – indice a et reptation – indice g) selon le cadre général de la NF EN 13107 :2015³. La problématique des avalanches et de la reptation y étant somme toute traitée succinctement, ce qui suit s'inspire également des pratiques suisses⁴.

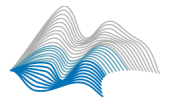
Ainsi, deux scénarios sont exhibés (l'introduction des valeurs correspondantes dans les combinaisons d'action restant à la charge du projeteur) :

- Le scénario **Var30** de type ELS et de période de retour 30 ans est centré sur le phénomène de reptation **REPT₃₀** (charge variable principale) combiné à l'avalanche **AVAL₃₀** (charge variable d'accompagnement). Ce cas couvre donc surtout l'exploitation normale lors de la saison d'ouverture sous la surveillance et les actions éventuelles du service des pistes (A ce titre, le cumul de neige considéré est de 48 heures).
- Le scénario **Acc100** de type ELU, centré sur la seule charge accidentelle d'une avalanche centennale **AVAL₁₀₀**. Ce scénario couvre les cas d'événements naturels par exemple avant la saison d'exploitation. Le cumul considéré est ici de 72 heures

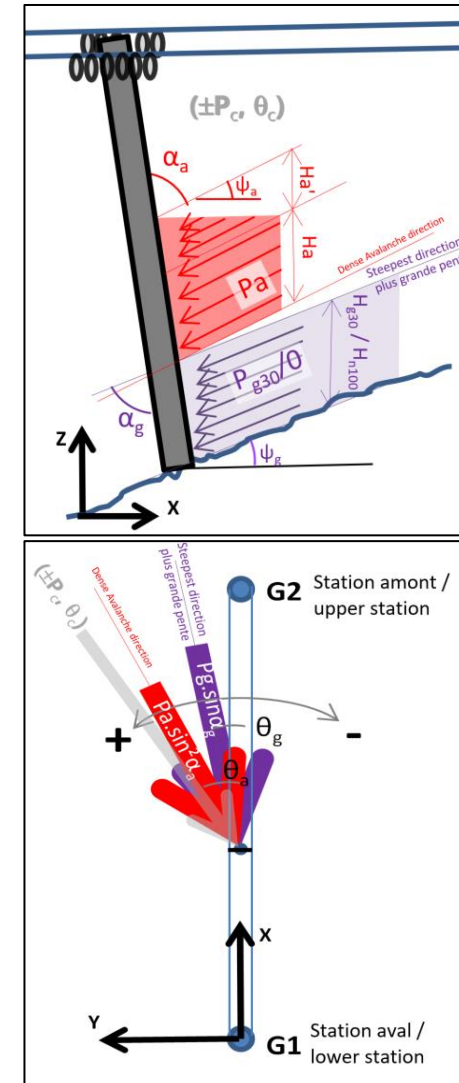
Géométriquement, la coexistence entre le manteau neigeux en place et les écoulements est considérée comme suit :

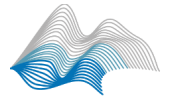
³ NF EN 13107 :2015 *Prescriptions de sécurité pour les installations à câbles transportant des personnes – Ouvrages de génie-civil*

⁴ Margreth S., Stoffel L., Schaer M. 2016: *Prise en compte du danger d'avalanches et de la pression de la neige pour les installations à câbles. Guide pratique*. WSL Ber.46 :44p.



- **Var30** : L'avalanche trentennale se produit au-dessus du manteau neigeux en place et de hauteur H_{g30} selon les informations données au §10 (et que ce manteau neigeux génère ou non de la reptation selon les conditions du site).
- **Acc100** : L'avalanche centennale se produit "seulement" au-dessus de la dernière couche de neige H_{n100} correspondant au cumul de référence sur 3 jours l'ayant générée (manteau récent sans reptation).
- La coexistence des deux phénomènes est prise en compte indirectement en minorant la hauteur du manteau neigeux/de la couche au sol forfaitairement de 50cm pour tenir compte de l'érosion : cette modification ne s'applique qu'à la hauteur d'application et l'éventuelle charge de reptation reste bien calculée selon la hauteur nominale (CF. § suivant).
- Il s'agit également de noter que les directions d'application θ_x peuvent être différentes, d'une part de l'axe de la ligne et d'autre part entre ces différentes charges puisque la trajectoire des avalanches n'est pas directement le long de la ligne de plus grande pente à l'endroit du pylône, contrairement à la reptation. Les schémas suivants récapitulent les configurations et les angles correspondants. Les hauteurs mesurées verticalement sont notées H et les épaisseurs correspondantes sont dénommées D .
- Ici et vu les caractéristiques du site, seules les phénomènes denses coulants sont considérés.





B. CHARGE DUE A LA REPTATION

Cette charge P_g (kPa) due à la reptation du manteau neigeux est calculée sur son épaisseur nominale selon :

$$P_g = \frac{\rho \cdot g \cdot H_g \cdot K \cdot N \cdot \eta}{2 \cos \psi_g}$$

- ρ : densité (t/m³) considérée classiquement de 0.4 pour les manteaux neigeux préjudiciables.
- g : accélération de la pesanteur (10m/s²)
- H_g : hauteur de neige de référence. Sa valeur de référence est considérée linéairement répartie par rapport à l'altitude à partir d'une valeur représentative de 1m50 au pied. Comme évoqué précédemment, la hauteur d'application (mais pas le calcul de l'intensité) est minorée en cas de combinaison avec une avalanche pour tenir compte de l'érosion du manteau en place par cette

dernière.

- K : facteur de rampement qui dépend de la pente et de la densité considérée
- N : facteur de glissement qui dépend du sol (ici classe 3) et de l'exposition
- η : facteur d'influence prenant en compte la présence du pylône
- ψ_g : angle de la pente locale (°) : la reptation est considérée suivre la ligne de plus grande pente

In fine, la pression de reptation P_g effectivement appliquée au pylône dépendra de l'angle α_g entre la direction de glissement du manteau neigeux et la génératrice du pylône (°).

$$P_g = P_g \cdot \sin \alpha_g$$

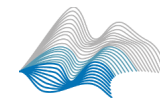
C. CHARGE DES AVALANCHES DENSES

La pression caractéristique de l'avalanche P_a (kPa) est calculée par analogie hydraulique selon :

$$P_a = \frac{1}{2} C_D \rho V^2$$

Avec :

- C_d : coefficient de traînée. Celui-ci dépend de la forme de l'obstacle et théoriquement des caractéristiques de l'écoulement. Sa valeur par défaut est fixée à 1 pour une section de pylône cylindrique (respectivement 1.5 et 2 pour une section triangulaire et carrée) mais qui est majorée lorsque le nombre de Froude diminue fortement (zone de ralentissement/arrêt de l'avalanche).
- ρ : densité (t/m³) considérée classiquement de 0.3 dans les écoulements. A noter que cette densité n'est pas directement celle



du manteau neigeux en place ni celle des chutes de neige fraîche mais cette valeur largement reconnue assure une cohérence globale des résultats avec le choix de C_d .

- V : vitesse moyenne sur la hauteur de l'écoulement (m/s).

In fine, la pression P_a effectivement appliquée au pylône dépendra de l'angle α_a entre la direction de l'avalanche et la génératrice du pylône (°).

$$P_a = P_a \cdot \sin^2 \alpha_a = \frac{1}{2} C_D \rho V^2 \sin^2 \alpha_a$$

S'agissant d'avalanches coulantes denses, une hauteur de refoulement supplémentaire (notée H_a' sur la Figure 10) générée par l'interaction avec le pylône/obstacle est prise en compte. Strictement, la répartition de la pression sur cette hauteur de refoulement est supposée triangulaire et son ampleur est interprétée de la formule proposée par le guide suisse précité.

En plus des aspects purement géométriques, cette charge d'avalanche dense dépend donc principalement de la valeur de la vitesse qui est interprétée à partir de la reconnaissance de terrain et des résultats de modélisation : les scénarios listés précédemment sont évalués à l'aide du logiciel 2D de référence internationale RAMMS (v 1.7.20 - <http://ramms.slf.ch/ramms/>) de l'Institut Fédéral Suisse d'Etudes des Avalanches à Davos. Ce logiciel reste basé sur le modèle de Voellmy (1955) qui utilise une loi d'écoulement moyennée sur l'épaisseur : La masse de l'avalanche est entraînée par la gravité tout en subissant la résistance au sol d'un frottement combiné de type Coulomb μ et visqueux ξ associé au carré de la vitesse d'écoulement.

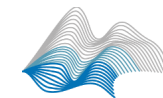
Les hypothèses suivantes sont utilisées :

- Jeu complet de paramètres correspondant à la période de retour du scénario considéré : l'ensemble des préconisations quant au choix des paramètres du SLF sont respectées sans ajustement ou modification
- Zones de départ définies de manière experte et exhaustive par combinaison de la pente (entre 30 et 55°, valeur au-delà de laquelle la neige se purge naturellement) et de la courbure (concavité).
- A partir des statistiques nivométriques fouillées de [4], chacune des zones ainsi définies est affectée d'une épaisseur mobilisable correspondant à son altitude et sa pente moyennes selon le processus habituel de l'IFENA 1992⁵ y compris en tenant compte de la déclivité : jusqu'à 28° (valeur limite en-deçà de laquelle la stabilité du manteau est considérée comme acquise sauf exception), la conversion hauteur / épaisseur est triviale par application du Cosinus. Au-delà, la stabilité décroît avec une augmentation de la pente. Autrement dit, les accumulations mobilisables vont avoir de plus en plus de difficultés à se "construire" au cours de l'épisode de chute jusqu'à être considérées comme régulièrement purgées au-delà de 55°. La méthode évalue ainsi un facteur de pente selon les valeurs du tableau suivant qui est appliqué à l'épaisseur "stable" à 28°.

Au final, on obtient donc par périodes de retour, l'épaisseur d_0 mobilisable en moyenne sur toute la surface potentielle de déclenchement (en notant qu'elle ne correspond pas en général à

⁵ Burkard A., Salm B., Die Bestimmung der mittleren Anrissmächtigkeit der zur Berechnung von Fließlawinen/Estimation de l'épaisseur moyenne de

déclenchement pour le calcul des avalanches coulantes, rapport interne n°668, IFENA, Davos 1992



l'épaisseur moyenne mesurée le long de la ligne de rupture et qui peut être plus importante/spectaculaire).

φ	28	30	32.5	35	37.5	40	45	50
$f(\varphi)$	1	0.9	0.79	0.71	0.65	0.6	0.52	0.46

Tableau 1: Valeur du facteur de pentes en fonction de la déclivité (ψ en degrés ²)

- Densité : 300 kg/m³. Cette densité est celle de l'écoulement qui ne correspond pas à celle du manteau neigeux dans la zone de départ.
- Résolution de la grille régulière représentant le terrain y compris pour évaluer l'influence des terrassements prévus : 3m [2]

D. RESULTATS

Les deux figures suivantes illustrent les résultats numériques bruts obtenus pour les 2 scénarios précités :

- D'une part, on constate que les phénomènes issus de la seule face sud de l'Aiguille restent circonscrits à son secteur immédiat sans s'écouler vers le Recoin
- D'autre part, le petit terrassement [2] associé avec la piste de montée de ce télésiège contribue aussi à contenir les phénomènes, ce qui va dans le sens des prescriptions réglementaires : non seulement le projet n'aggrave pas ni ne crée de nouveaux risques mais il a même tendance à mieux les restreindre à une surface réduite.... Si tant est qu'ils se produisent

A noter qu'il s'agit de cartes de répartition des hauteurs et pressions (ces dernières converties pour un obstacles de type pylône) maximales

Un des paramètres prépondérants pour ces modélisations est le choix de la catégorie de volume qui va gouverner le comportement de l'avalanche. Ce volume doit s'entendre comme celui qui va "interagir avec lui-même" au sein des lignes d'écoulements et pour cela, Ramms permet le choix entre "tiny" (<5000m³=T), "small" (<25000m³=S), "medium" (<60000m³=M) et "large" (>60000m³=L).

A noter que le paramètre de cohésion disponible dans les dernières versions du logiciel est utilisé le cas échéant dans la gamme des neiges froides / sèches (valeur jusqu'à 100Pa) pour privilégier les trajectoires les plus importantes et rapides tout en permettant d'affiner les résultats. En parallèle, le coefficient de trainée du pylône étant modulé du nombre de Froude de l'écoulement, la possible surcharge liée à un écoulement plus lourd/humide est indirectement prise en compte dans les prescriptions finales.

potentielles mais pas forcément représentatives d'un phénomène unique. Autrement dit, un phénomène qui se déclencherait dans ce versant selon un périmètre plus ou moins étendu, génèrerait une sollicitation au "pire" égale à celle indiquée sur ces figures. Ainsi, on constate :

- Un arrêt sur la piste de montée sous l'appareil en conditions trentennales (Figure 11 - considérées avec une cohésion majorée de neige semi-humide ici mais les résultats diffèrent peu à 100 Pa).
- Un léger débordement en conditions centennales (Figure 12) surtout à l'aval mais selon des niveaux de sollicitation non rédhibitoires, a fortiori sous une hypothèse accidentelle.

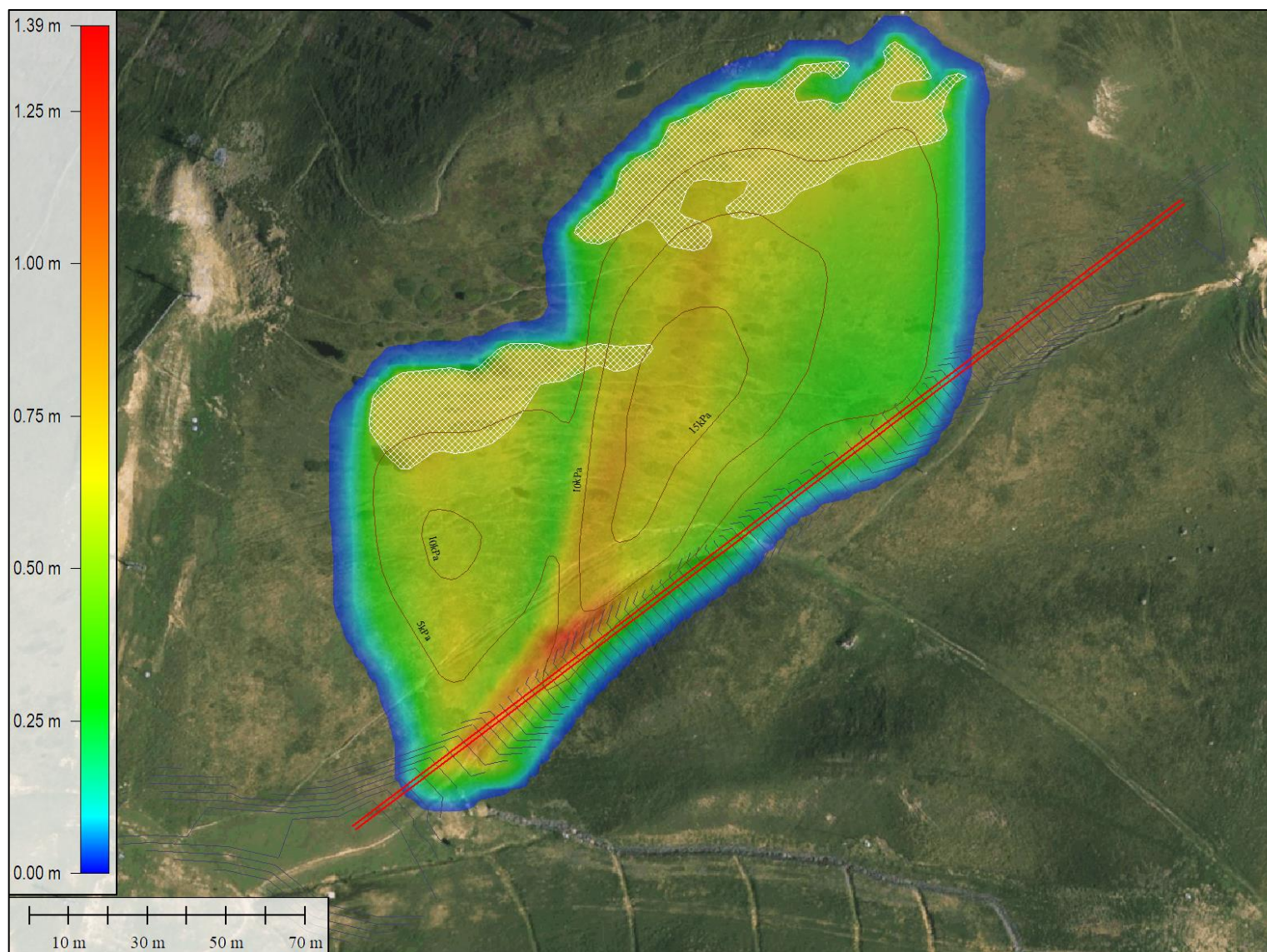
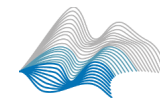


Figure 11 – Restitution brute des résultats numériques pour l'avalanche trentennale du scénario var30 : superposition des cartes de hauteur (échelle de couleurs) et des isovaleurs de pression (tous les 5kPa). En hachures, zones de départ considérées. Epaisseur mobilisable : 70cm, cohésion 200 Pa, catégorie de volume tiny

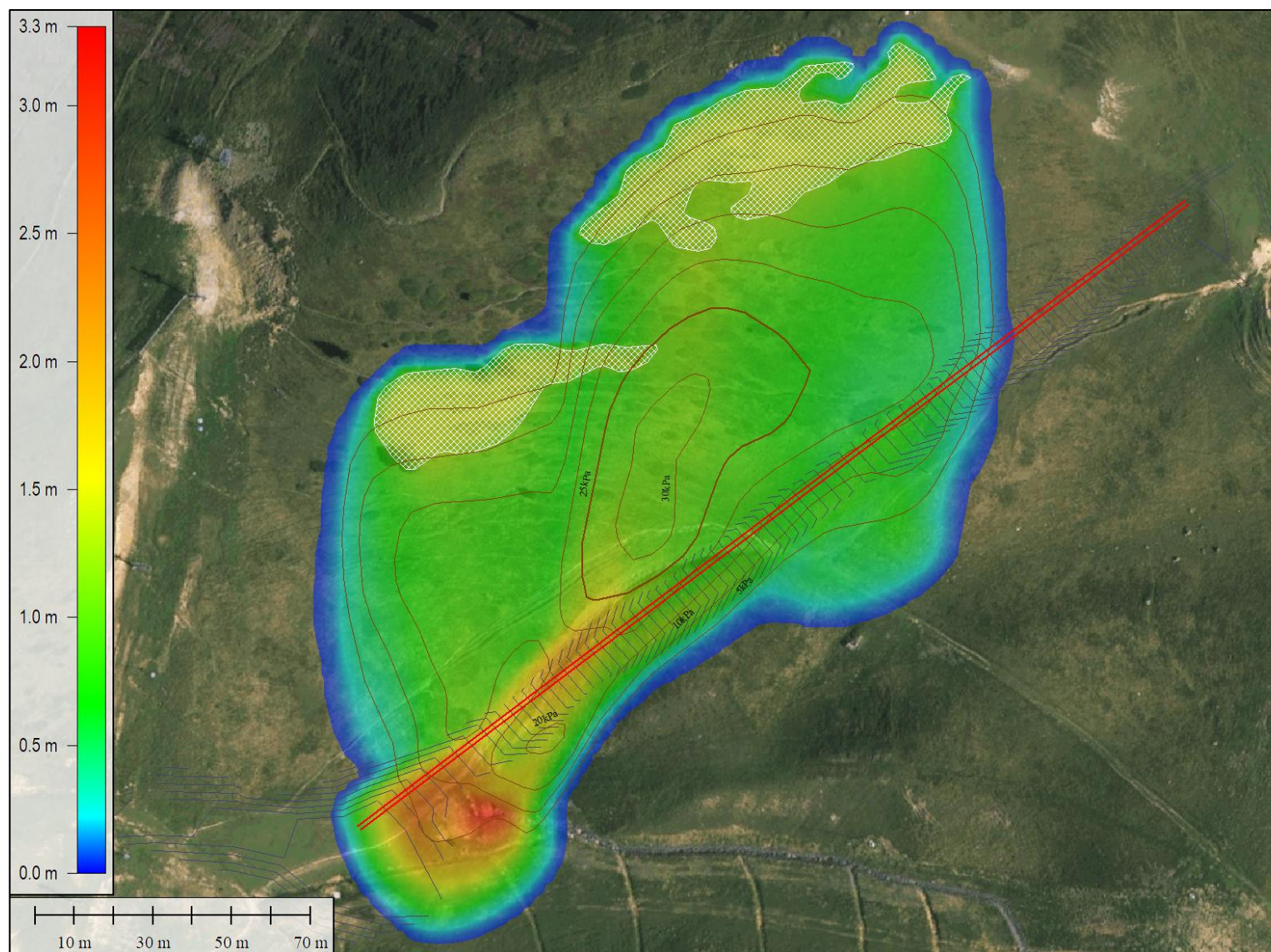
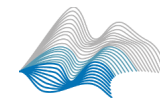
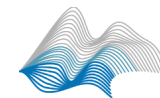


Figure 12 – Restitution brute des résultats numériques pour l'avalanche centennale du scénario acc100 : superposition des cartes de hauteur (échelle de couleurs) et des isovaleurs de pression (tous les 5kPa). En hachures, zones de départ considérées. Epaisseur mobilisable : 140cm, cohésion 100 Pa, catégorie de volume tiny



5. CONCLUSIONS

Le projet de téléski de Super Balme au-dessus du Recoin à Chamrousse est certes soumis à des prescriptions réglementaires concernant son exposition aux avalanches.

Cependant, la reconsidération des phénomènes en jeu pour la seule face sud de l'Aiguille et pour un enjeu de type remontée mécanique permet :

- De confirmer que cet aménagement ne crée pas de de risque supplémentaire et va même dans le sens de la sécurité en restreignant l'extension maximale des phénomènes vis-à-vis du voisinage grâce au terrassement de la piste de montée
- De vérifier que les sollicitations potentielles en jeu sont compatibles voire même non dimensionnantes pour une structure de type pylône. En effet :
 - o Ces pylônes sont situés dans la phase d'arrêt des phénomènes trentennaux avec une intensité qui ne dépasse pas 5 kN/ml de largeur du pylône, maximum entre 60 et 80m du départ. Ailleurs, la sollicitation est quasiment nulle (Figure 13)
 - o En conditions centennales, si tant est que cette situation doive être effectivement prise en compte en considérant plus logiquement un certain risque industriel, l'intensité maximale correspond à moins de 20 kPa sur moins de 2m de haut.

Ces résultats confirment la faisabilité du projet vis-à-vis des risques avalancheux (vu les pentes le long de la ligne, il n'y a pas de reptation directe à craindre).

D'un point de vue pratique et pour accompagner ce nouvel enjeu, il est également conseillé :

- De ne pas placer de pylône dans la section située entre 50m et 90m du départ ce qui permet de s'affranchir des zones d'écoulement potentiellement les plus dynamiques.
- D'ajouter formellement deux points de tir correspondant chacun à une des zones de départ les plus "sensibles" (hachures sur les pages précédentes) pour le cas où la surveillance du secteur pousse le service des pistes à procéder à un déclenchement.

De ce point de vue et en plus des tirs déjà pratiqués (Cf. §2B), toute la zone skiable issue du Col sommital sera parfaitement et classiquement protégée par déclenchement préventif.

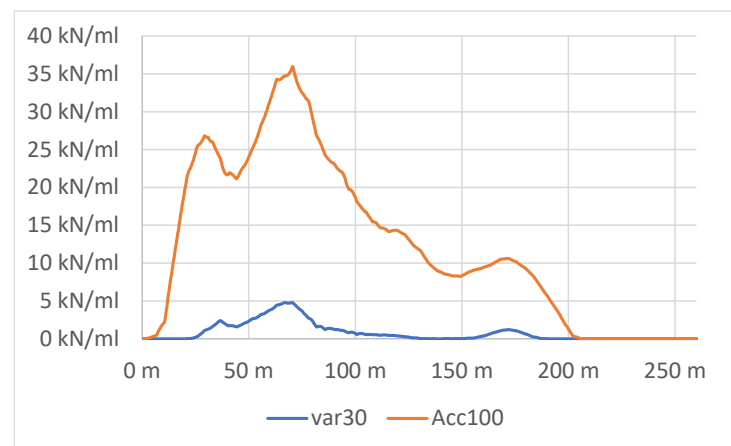


Figure 13 – Restitution brute de l'intensité avalancheuse sur pylône obtenue en multipliant hauteur et pression max et assimilée à la force par unité de largeur de l'obstacle (ici le pylône) potentiellement impacté en fonction du scénario considéré


12.2. ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE



TELESKI DE SUPER BALME

STATION DE CHAMROUSSE (38)

ÉTUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE – ANALYSE DES RISQUES NATURELS (DAET) G1 ES+PGC

		SOCIETE ALPINE DE GEOTECHNIQUE 2, rue de la Condamine – B.P. 17 - 38610 GIERES ☎ 04.76.44.75.72				
n°RP	Ind.	Date	Commentaires	Établi par	Vérifié par	Approuvé par
10946-1	00	28/04/2021	Établissement du rapport	C.BELLET	M.CAMUS	F.BLANCHET
	A					
	B					
	C					
	D					

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	3
2. CONTEXTE GENERAL	5
2.1. DESCRIPTION DU SITE	5
2.2. CONTEXTE GEOLOGIQUE	7
2.3. CONTEXTES HYDROLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE	7
2.4. DONNEES GEOTECHNIQUES EXISTANTES	8
3. DESCRIPTION DU TRACE	9
4. ANALYSE DES RISQUES NATURELS	10
4.1. DOCUMENTS REGLEMENTAIRES	10
4.1.1. Zone RG = Glissement de terrain	11
4.1.2. Zone Bf1 = Effondrement de cavité souterraine, affaissement de terrain, suffosion.....	11
4.1.3. Zone RP1 = Chutes de pierres et blocs	12
4.2. MOUVEMENTS DE TERRAIN	12
4.2.1. Glissement de terrain	12
4.2.2. Chutes de blocs	12
4.2.3. Affaissements, effondrements.....	12
4.3. ASPECTS HYDROGEOLOGIQUES	12
4.4. ALEA AMIANTE ENVIRONNEMENTALE.....	13
4.5. ALEA RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES	13
4.6. SISMICITE.....	13
5. IMPLICATIONS SUR LA CONCEPTION DE L'APPAREIL	14
5.1. IMPLICATIONS VIS-A-VIS DES RISQUES NATURELS	14
5.2. FONDATIONS DES MASSIFS	14
5.3. TERRASSEMENTS.....	14
6. CONCLUSION.....	16

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation du site sur fond de plan IGN	5
Figure 2 : Coupe type terrassement gare aval	6
Figure 3 : Coupe type terrassement piste sortie de gare	6
Figure 4 : Extrait de la carte géologique du BRGM de Tignes	7
Figure 5 : Vue aérienne de la gare aval.....	8
Figure 6 : Analyse de l'orthophotographie	9
Figure 7 : Localisation du projet sur la carte des risques du PLU	10
Figure 8 : Extrait de la carte du BRGM de susceptibilité amiante environnemental 1/50 000.....	13

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Vue en plan et profil en long du projet
Annexe 2 : Fiches de contrôle de fouille du TK de l'Aiguille (RP6063)
Annexe 3 : Classification des missions géotechniques selon la NF P 94-500
Annexe 4 : Conditions générales de vente et d'utilisation de la SAGE

1. INTRODUCTION

Intervenants :

Maître d'ouvrage	Régie des Remontées Mécaniques de Chamrousse 62 Place de Belledonne 38410 CHAMROUSSE
Maître d'œuvre	MDP 5A, chemin de la Dhuy 38240 MEYLAN

Objet :

Le présent rapport est effectué à la demande de MDP et pour le compte de la Régie des Remontées Mécaniques de Chamrousse. Il porte sur le projet de construction du téléski de Super Balme sur la station de Chamrousse (38).

Cette étude a été réalisée sur la base d'une analyse documentaire compte tenu de la présence de neige sur le site empêchant les observations de terrain. Ses objectifs sont :

- Identifier les risques naturels à prendre en compte pour le projet ;
- Établir une synthèse géotechnique sur la base de l'analyse documentaire ;
- Définir une première adaptation du projet aux spécificités du site et les grands principes de réalisation des travaux.

L'étude ne comprend pas l'analyse des risques avalancheux.

Il s'agit d'une mission de type **G1 ES+PGC** selon la classification de l'Union Syndicale Géotechnique (Annexe 3 : Classification des missions géotechniques selon la NF P 94-500).

Lexique - abréviations

TA = cote du terrain actuel

TN = cote du terrain naturel

TF = cote du terrain fini après aménagement

ELS = état limite de service (terme Eurocodes)

ELU = état limite ultime (terme Eurocodes)

Documents consultés :

- Documents du PLU de la commune de Chamrousse

Doc	Désignation	Origine	Référence	Date
[1]	Fiches de contrôles de fouille du TK de l'Aiguille	SAGE	RP6063	Octobre 2010
[2]	Aménagement secteur Super Balme – Plan des terrassements	MDP	-	17/03/2021

Conditions d'utilisation du rapport et annexes associées

Nos conditions d'utilisation du rapport sont rappelées en annexe.

Cette étude est la propriété du client : REGIE REMONTEES MECANIKES CHAMROUSSE. Elle ne peut être ni reproduite ni diffusée en dehors du consentement de ce dernier. Le rapport et ses annexes sont indissociables.

Ce document doit être transmis à l'ensemble des intervenants du projet. Si des modifications sont apportées par rapport à ces prescriptions, il serait nécessaire de nous en avertir pour étudier leur impact et leur faisabilité.

2. CONTEXTE GENERAL

2.1. Description du site

Le projet prévoit la construction du téléski de Super Balme, sur la station de Chamrousse (38).

D'après les plans fournis (cf. Annexe 1), la longueur suivant la pente sera de l'ordre de 270 m pour un dénivelé de 80 m entre les altitudes 1 736 à 1 816 m. La réalisation de la piste de montée impliquera des terrassements en déblais de 1,5 m maximum et en remblais de 2,5 maximum.

L'aménagement de la gare aval s'effectuera en déblais / remblais avec une hauteur de terrassement de l'ordre de 3,5 m maximum. Les pentes envisagées sont de 3H / 2V.

La gare amont sera implantée au droit d'une crête et nécessitera des terrassements en déblais de l'ordre de 1,6 m de hauteur.

Une piste sera également réalisée en sortie de gare amont. Elle impliquera des terrassements en déblais / remblais de 2,5 m de hauteur au maximum. Les pentes envisagées d'après les plans d'avant-projet sont de 3H/2V en remblais et 1H/1V en déblais.

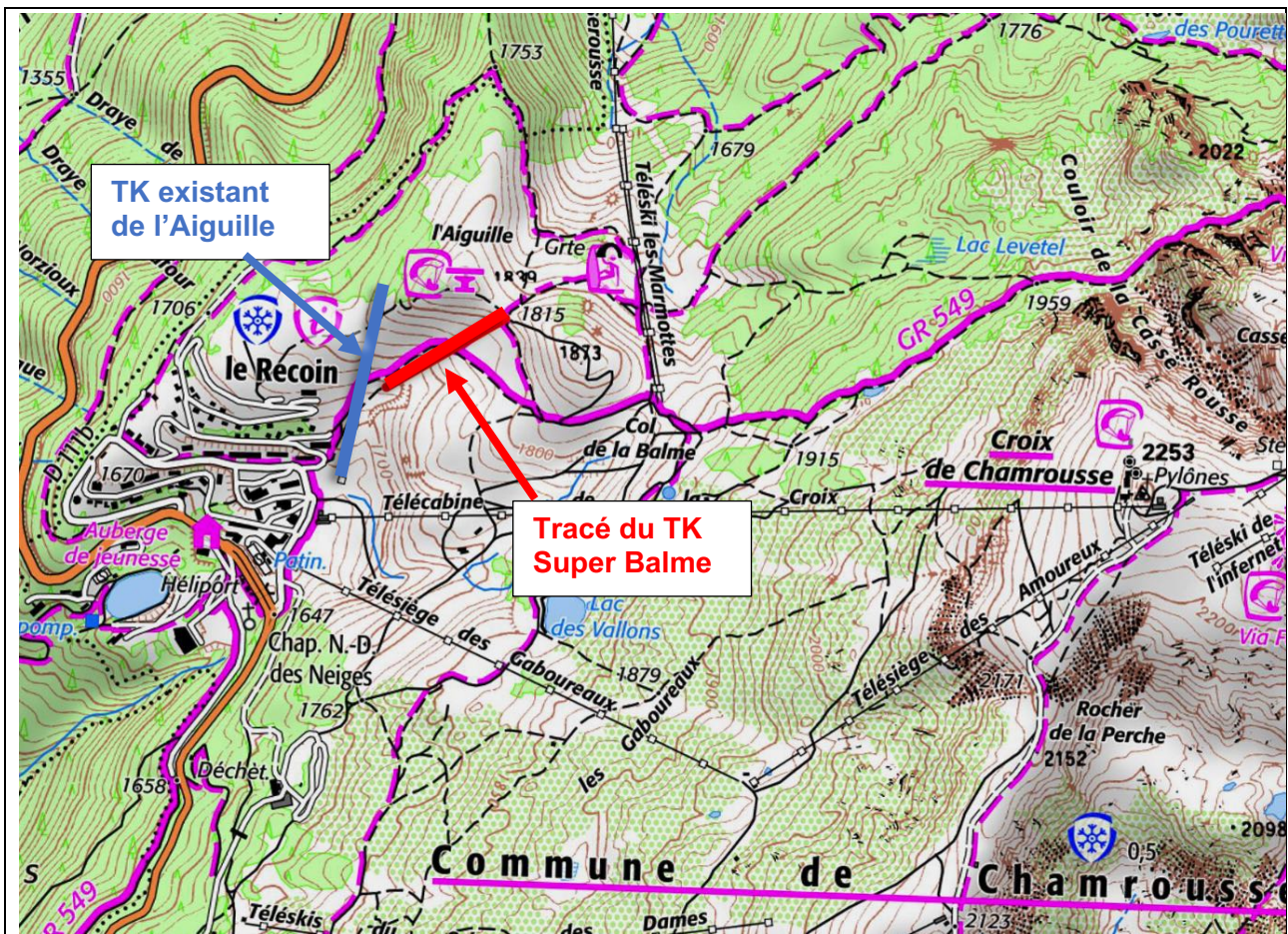
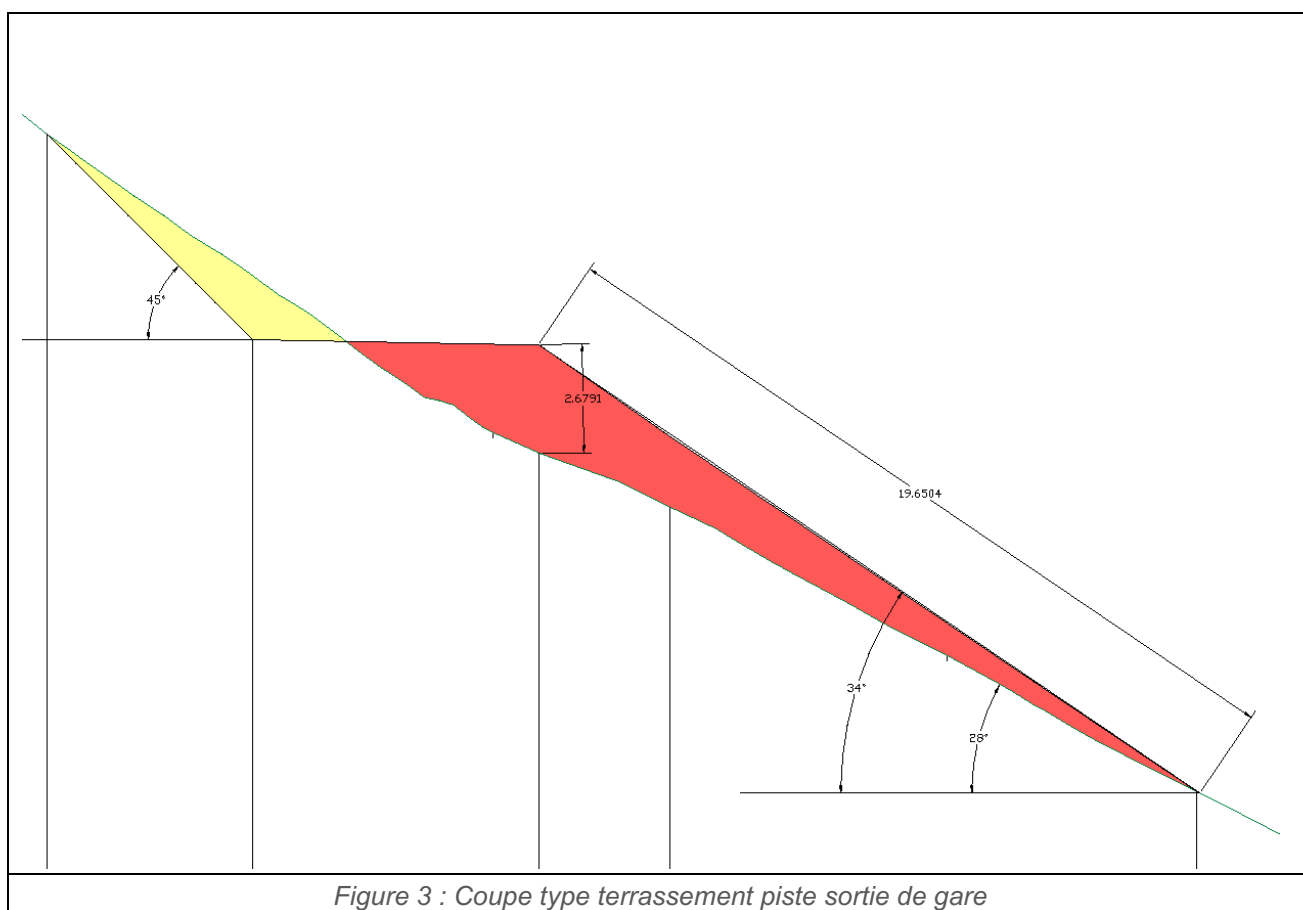
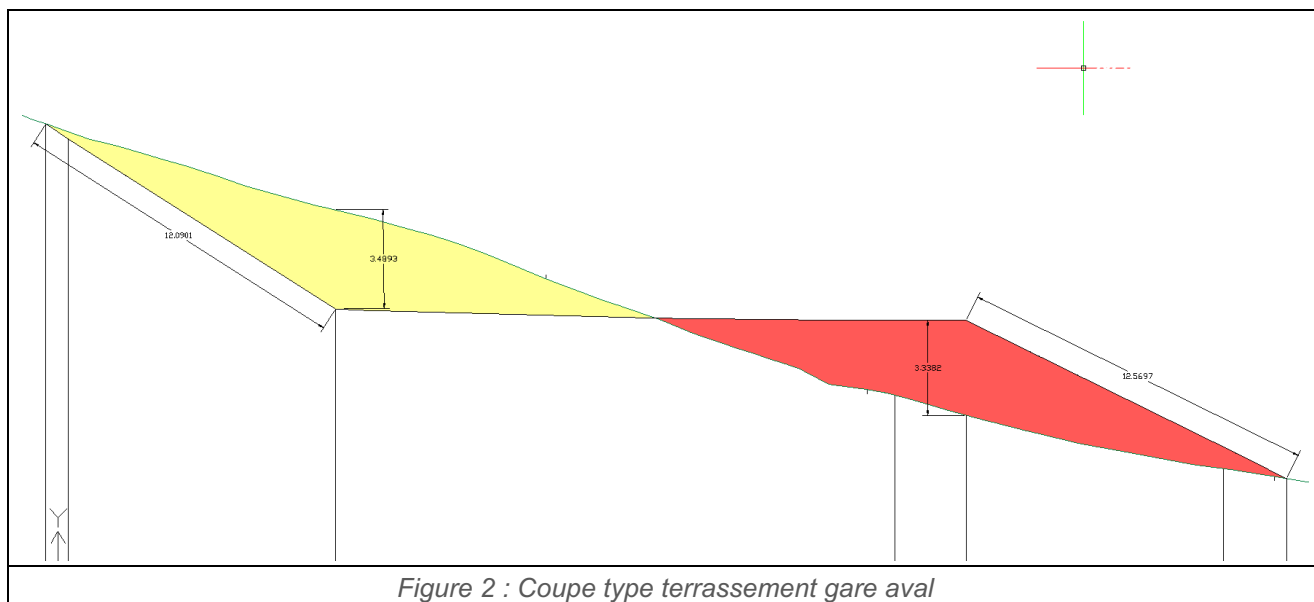


Figure 1 : Localisation du site sur fond de plan IGN

Source : www.geoportail.gouv.fr/



2.2. Contexte géologique

D'après la carte géologique du BRGM, le substratum peut être composé dans le secteur d'étude :

- De micaschiste (ξ) ;
- De gabbro ouralitisé et euphotide (η) ;
- De cargneules du trias (t3) présentent à proximité des gares amont et aval d'après la carte géologique ;
- Localement de grès et conglomérats du trias (t1).

Au droit du projet, ces formations sont en grande partie recouvertes par des moraines würmiennes (Gwb).

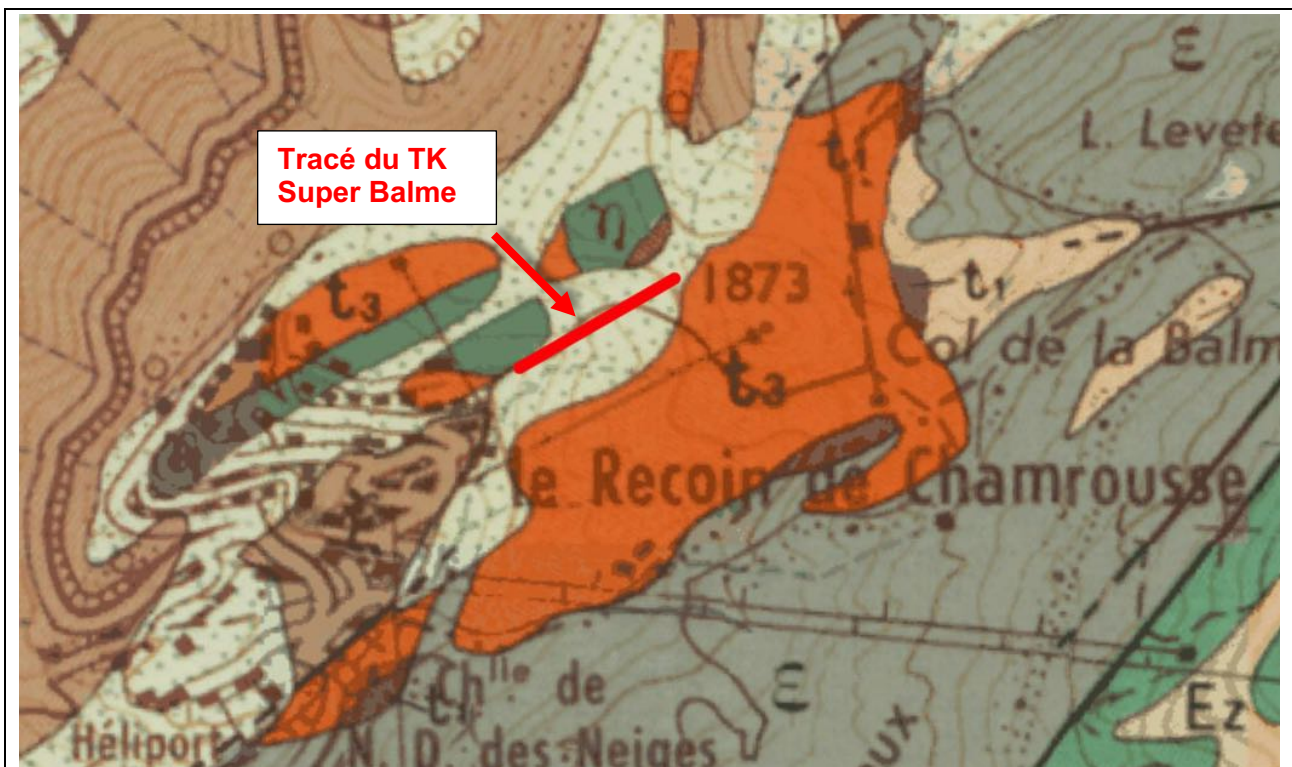


Figure 4 : Extrait de la carte géologique du BRGM de Tignes

source : <http://infoterre.brgm.fr>

2.3. Contextes hydrologique et hydrogéologique

D'après la carte IGN, on ne recense ni cours d'eau ni source à proximité du projet.

En revanche, on note sur la vue aérienne d'archive aux alentours de la gare aval :

- Une dépression circulaire anthropique d'après l'analyse des vues aériennes d'archives. D'après les informations transmises, il s'agit de l'entrée d'un busage collectant les eaux de surface ;
- Un ouvrage béton correspondant à un abreuvoir à vaches alimenté par le réseau de drainage des pistes à l'amont ;
- Une zone plus sombre au droit du pied de remblai de la gare aval qui peut correspondre à une zone de stagnation.

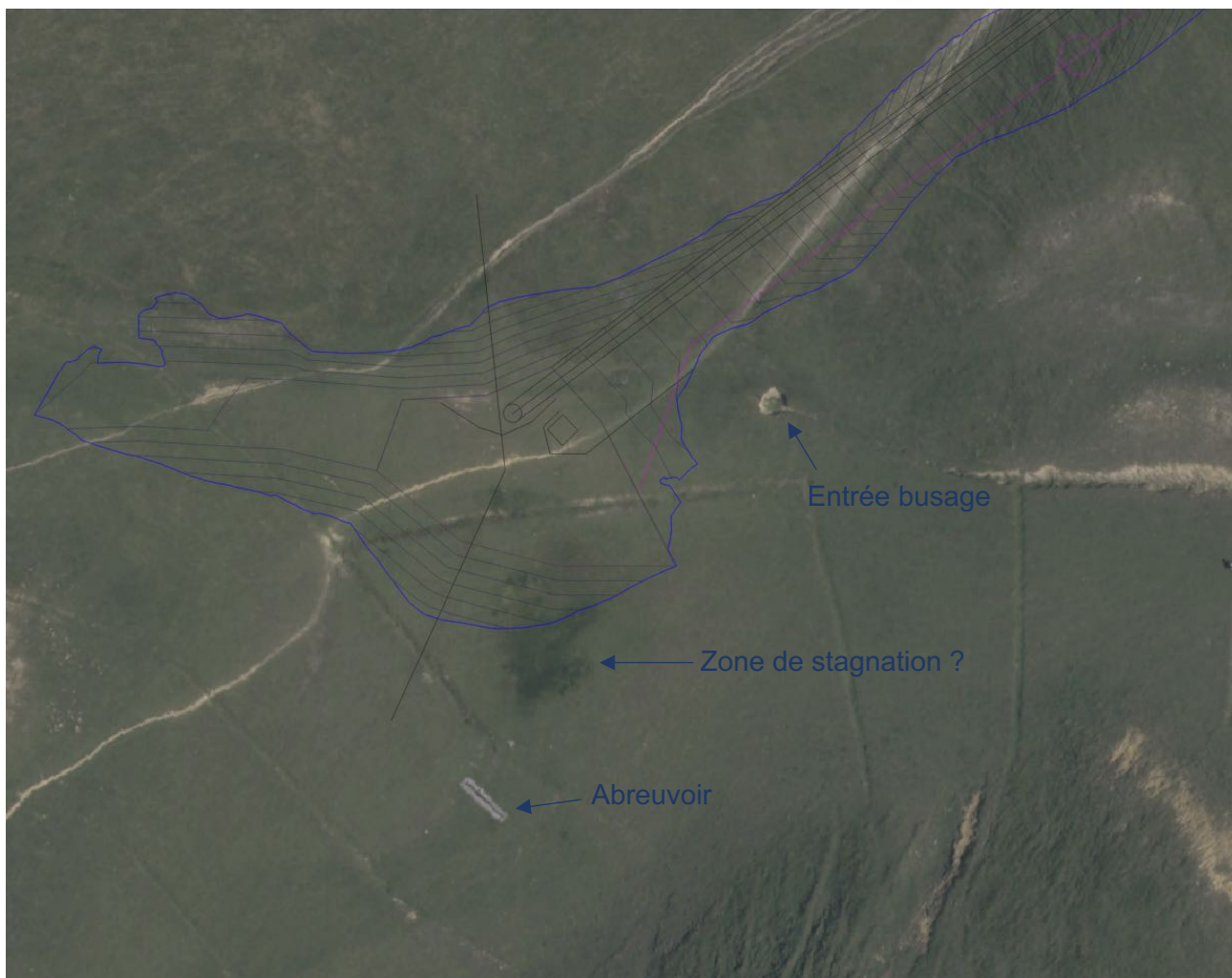


Figure 5 : Vue aérienne de la gare aval

Source : www.geoportail.gouv.fr/

2.4. Données géotechniques existantes

Le téléski de l'Aiguille est situé au plus proche à 62 m à l'Ouest du projet, dans un contexte similaire (cf. plan de situation en Figure 1). Lors de sa construction en 2013, le bureau SAGE a été missionné (RP6063) pour réaliser les contrôles de fouille de la gare aval, du massif P3 et de la gare amont.

La gare aval a été fondée au sein du rocher fracturé.

La fouille du massif P3 a mis en évidence des remblais composés d'argiles beiges surmontant des limons marrons.

La fouille du massif de la gare amont a mis en évidence des argiles beiges à sables fins, avec quelques graves plus en profondeur.

Pour ces trois massifs, une contrainte de 2,0 bars à l'ELS a été validée, et il n'a pas été observé de venues d'eau.

Le détail des contrôles de fouille est fourni en Annexe 2.

3. DESCRIPTION DU TRACE

Le tracé du téléski se développe entre les altitudes 1 736 à 1 816 m selon un axe N54°, sur une distance selon la pente d'environ 270 m. A ce stade du projet, le nombre et donc l'implantation des pylônes n'ont pas été définis.

La pente du terrain naturel est orientée Sud à Sud-Ouest et forme un angle avec l'axe du téléski compris entre 20 à 50°.

La gare aval sera implantée sur des terrains de pente faible d'environ 15°.

Sur la première partie du tracé, les pentes sont moyennement fortes, de l'ordre de 25°.

Sur la deuxième partie du tracé, les pentes sont plus soutenues avec 28 à 30°.

L'analyse de l'orthophotographie révèle la présence de prairies sur l'ensemble du tracé. Du côté Est du col où sera implantée la gare G2, on suppose la présence du substratum rocheux affleurant au niveau de la crête. On note d'ailleurs des pentes fortes (35°) du terrain naturel dans ce secteur.

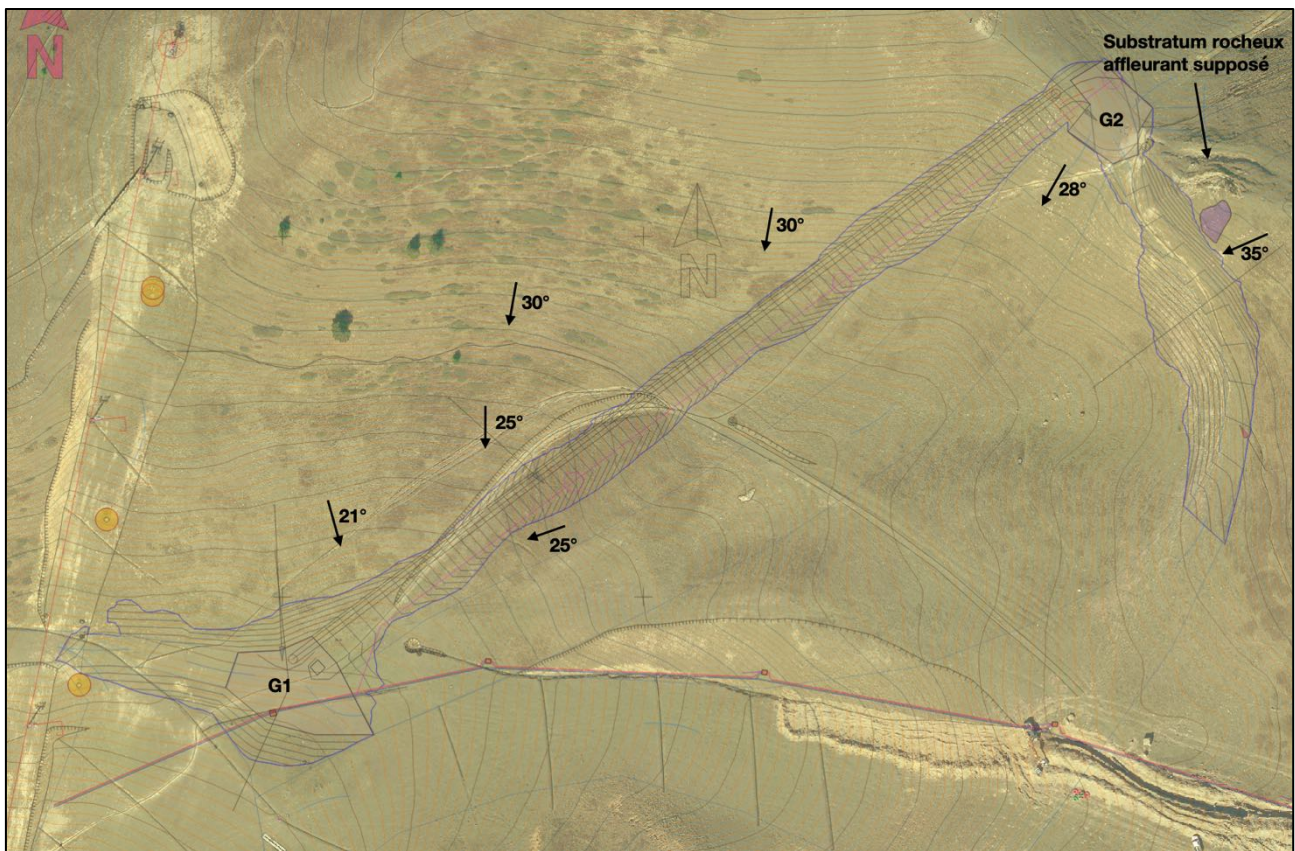


Figure 6 : Analyse de l'orthophotographie

4. ANALYSE DES RISQUES NATURELS

4.1. Documents réglementaires

La commune de Chamrousse dispose d'un document R111-3 valant PPRn approuvé le 31/12/1992.

D'après la carte de zonage R111-3, le projet traverse sur sa moitié amont une zone dangereuse d'avalanches / éboulements (zone 6₁).

La gare amont est située entre deux zones à risques d'effondrements (zone 7).

Les risques naturels sont décrits plus précisément dans le dossier du PLU approuvé le 25/11/2019. Selon le plan des risques naturels (pièce 4.c), le projet traverse les zones de risques suivantes :

- RA2 = avalanche (non traité par la présente étude) ;
- RG = glissement de terrain ;
- Bf1 = Effondrement de cavité souterraine, affaissement de terrain, suffosion ;
- RP1 (uniquement au niveau de la piste de ski en sortie de gare)

D'après le règlement du PLU, des autorisations de projet avec prescriptions existent dans ces zones de risques. Un extrait de ces autorisations et prescriptions est repris ci-après. Le détail des autorisations et prescriptions est consultable dans le dossier du PLU sur le site internet de la mairie de Chamrousse.

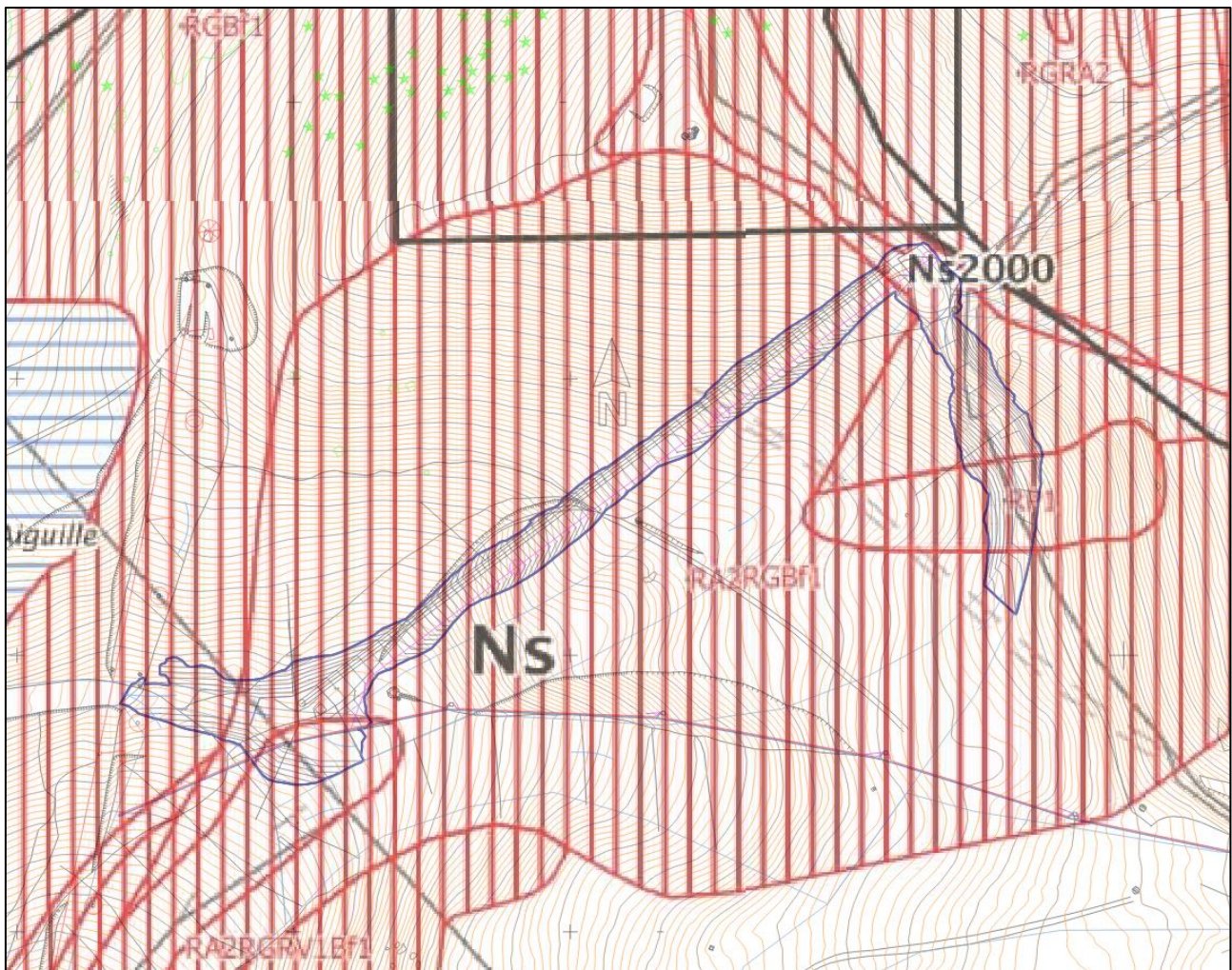


Figure 7 : Localisation du projet sur la carte des risques du PLU

4.1.1. Zone RG = Glissement de terrain

Pour cette zone de risque sont autorisés :

- Article 3.8 – les affouillements, exhaussements et remodelages de terrain supérieurs à 50 cm (hors fondations, qui sont à relier aux projets auxquels elles se réfèrent).
- Article 3.10 – les aménagements d'espaces extérieurs et équipements liés à l'activité touristique, sportive et de loisirs (parcs, équipements sportifs), ainsi que les bâtiments sanitaires et abris légers qui y sont liés.

Les principales prescriptions liées à ces autorisations et pouvant concerner l'aspect géotechnique sont :

- Le projet doit prévoir une maîtrise des rejets des eaux usées, pluviales et de drainage : soit dans les réseaux existants, soit dans un cours d'eau superficiel capable de recevoir le débit supplémentaire sans aggraver les risques et en provoquer de nouveaux – en particulier, aucune infiltration d'eau dans le terrain n'est autorisée ;
- Le projet doit être adapté à l'aléa et préserver la sécurité des personnes, y compris pendant la phase de travaux ;
- À l'issue des travaux, l'étanchéité des réseaux (Alimentation en Eau Potable incluse) et les modalités de rejet des eaux dans les exutoires de surface doivent être contrôlés. Les installations doivent être remises en état en cas de contrôle défectueux.

4.1.2. Zone Bf1 = Effondrement de cavité souterraine, affaissement de terrain, suffosion

Pour cette zone de risque sont autorisés :

- Article 3.1 – les créations de nouvelles constructions, ouvrages, aménagements ou exploitations (sauf ERP de types J, O, U et R et établissements nécessaires à la gestion de crise) ;
- Article 3.6 – les affouillements, exhaussements et remodelages de terrain supérieurs ou égaux 50 cm (hors fondations, qui sont à relier aux projets auxquels elles se réfèrent).

Les principales prescriptions liées à ces autorisations et pouvant concerner l'aspect géotechnique sont :

- Le projet doit prévoir une maîtrise des rejets des eaux usées, pluviales et de drainage : soit dans les réseaux existants, soit dans un cours d'eau superficiel capable de recevoir le débit supplémentaire sans aggraver les risques et en provoquer de nouveaux – en particulier, aucune infiltration d'eau dans le terrain n'est autorisée. Une attestation de non-aggravation du risque d'instabilité doit être apportée par le porteur de projet ;
- Les projets doivent être conçus pour se prémunir des tassements différentiels et des affaissements de terrains localisés ;
- Les projets doivent être adaptés à la nature du terrain et des garanties doivent être apportées en ce sens. Pour cela, les projets doivent être adaptés à la nature du sol ;
- En phase chantier, le projet devra également prendre en compte l'aléa et garantir la sécurité des personnes ;
- À l'issue des travaux, l'étanchéité des réseaux (Alimentation en Eau Potable incluse) et les modalités de rejet dans les exutoires de surface doivent être contrôlés. Les installations doivent être remises en état en cas de contrôle défectueux ;

4.1.3. Zone RP1 = Chutes de pierres et blocs

Pour cette zone de risque sont autorisés :

- Article 3.4 – les aménagements nouveaux d'espaces extérieurs liés à l'activité culturelle, touristique, sportive et de loisirs ainsi que les constructions strictement nécessaires à leur utilisation ;

Les principales prescriptions liées à ces autorisations et pouvant concerner l'aspect géotechnique sont :

- Le projet doit être adapté à l'aléa et doit garantir la sécurité des personnes y compris pendant la phase de travaux ;

4.2. Mouvements de terrain

4.2.1. Glissement de terrain

D'après l'analyse de l'orthophotographie et des vues aériennes d'archives, le site n'est pas soumis à des risques majeurs de glissement de terrain. Des mouvements superficiels type solifluxion / glissement superficiel dans les terrains de couverture restent possibles dans les zones de forte pente.

Ces données devront être confirmées par une visite de terrain dans le cadre d'une mission de type G2 AVP / PRO.

4.2.2. Chutes de blocs

Le PLU mentionne un risque de chutes de blocs au droit de la piste de ski en sortie de gare G2. L'analyse de l'orthophotographie laisse à penser qu'un affleurement rocheux est en effet présent dans ce secteur, mais orienté du côté Nord de la crête, donc sans impact sur le projet.

Ces données devront être confirmées par une visite de terrain dans le cadre d'une mission de type G2 AVP / PRO.

4.2.3. Affaissements, effondrements

Le PLU mentionne un risque d'effondrement de cavité souterraine, d'affaissement de terrain, ou de suffosion.

Ces risques sont liés à la présence des cargneules. D'après la carte géologique, la piste de sortie de gare G2 sera situé au sein de ce substratum.

On note toutefois que la base de données du BRGM ne recense pas de cavité sur la commune de Chamrousse. De plus, l'analyse de l'orthophotographie ne met pas en évidence de zones d'affaissement et / ou de suffosion.

Ces données devront être confirmées par une visite de terrain dans le cadre d'une mission de type G2 AVP / PRO.

4.3. Aspects hydrogéologiques

Le projet se situe dans un versant sans source ni ruisseau.

L'analyse de l'orthophotographie laisse supposer la présence d'une zone plus humide sous les futurs remblais de la gare G1, à valider par une visite de terrain dans le cadre d'une mission de type G2 AVP / PRO.

4.4. Aléa amiante environnementale

D'après les données du BRGM, le site se situe en susceptibilité nulle à très faible vis-à-vis du risque de présence d'amiante naturelle.

Cependant, une zone de susceptibilité forte à très forte est située immédiatement à l'Ouest du projet. Le point d'observation du BRGM n°38OB070 et correspondant à un affleurement de métagabbro est référencé au droit du sommet « L'Aiguille » à 125 m à l'Ouest de la gare G2.

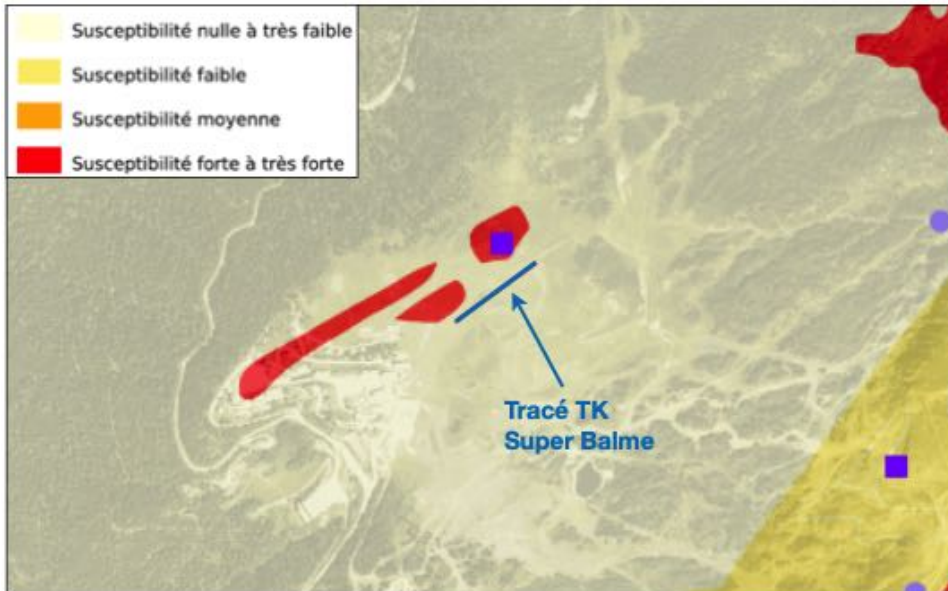


Figure 8 : Extrait de la carte du BRGM de susceptibilité amiante environnementale 1/50 000
source : <http://infoterre.brgm.fr>

4.5. Aléa retrait-gonflement des argiles

D'après les données du BRGM, le site se situe en zone d'exposition moyenne au retrait-gonflement des argiles.

4.6. Sismicité

Le projet est situé en zone d'aléa moyen (Zone 4) du point de vue sismique selon la révision du zonage sismique de la France (article R563-1 à R563-8 du Code de l'Environnement).

5. IMPLICATIONS SUR LA CONCEPTION DE L'APPAREIL

5.1. Implications vis-à-vis des risques naturels

Les principales prescriptions émanant du PLU doivent permettre de :

- Prévoir une maîtrise des rejets des eaux usées, pluviales et de drainage – en particulier, aucune infiltration d'eau dans le terrain n'est autorisée ;
- S'adapter aux aléas et préserver la sécurité des personnes, y compris pendant les phases de travaux ;
- Se prémunir des tassements différentiels et des affaissements de terrains localisés ;
- S'adapter à la nature du terrain.

On veillera donc à respecter ces prescriptions lors de la conception du projet.

Il existe un risque de présence d'amiante environnementale au droit du projet.

En gare amont, il semble d'après la carte géologique et l'analyse de l'orthophotographie que le substratum rocheux est constitué de cargneule, donc non concerné par la présence d'amiante.

Le long de la ligne du TK et en gare aval, les terrassements en déblais seront de faible hauteur et concerneront vraisemblablement les terrains de couverture et la couverture morainique, réduisant ainsi le risque de mettre à jour un gisement d'amiante naturelle.

5.2. Fondations des massifs

En première estimation, et sur la base du retour d'expérience du TK de l'Aiguille, on pourra retenir une contrainte de sol admissible $\sigma_{a,ELS} = 2,0$ bars avec un toit de l'horizon compact à -1,5 m/TN au minimum.

La profondeur de fondation sera adaptée en fonction des dimensions des massifs et de la pente au droit de leur implantation.

Ces données seront confirmées par une visite de terrain et des sondages géotechniques dans le cadre d'une étude G2 AVP/PRO.

On respectera dans tous les cas une profondeur hors-gel de -1,12 m/terrain fini.

En première approche, on retiendra une densité des remblais des massifs de ligne $\gamma = 17$ kN/m³

Préconisations techniques (à valider en phase d'exécution) :

- Dispositifs drainants en cas de venues d'eau, à relier à un exutoire adapté conformément aux prescriptions du PLU ;
- Substitutions graveleuses en cas de décompression des matériaux en fond de fouille ;
- Rattrapages en gros béton afin d'assurer la profondeur hors-gel et / ou une assise homogène sous la semelle en cas de besoin ;

5.3. Terrassements

Au niveau de la **gare aval**, il est envisagé des terrassements en déblais / remblais suivant une pente de 3H/2V. Ces pentes semblent compatibles en première approche avec les matériaux attendus (argile sableuse d'après les contrôles de fouille du TK de l'Aiguille) et les hauteurs de terrassements envisagées.

Nous préconisons la réalisation de sondages à la pelle avec prélèvements d'échantillons dans le cadre d'une étude G2 AVP/PRO pour valider ces données et préciser les préconisations techniques de réemploi des matériaux en fonction de leur nature et leur teneur en eau.

Au niveau de la piste de ski en sortie de **gare amont**, il est envisagé des terrassements en remblais suivant une pente de 3H/2V et en déblais suivant une pente de 1H/1V, dans des terrains de pente forte (32 à 37°).

Le substratum rocheux peut être présent dans ce secteur à faible profondeur, permettant d'envisager des pentes de déblais à 1H/1V. La mise en place de dispositifs particuliers (ancrages, grillage plaqué) pourra s'avérer nécessaire en fonction de l'état d'altération du rocher.

Le pied des remblais sera situé dans des pentes soutenues de l'ordre de 28°. Une bêche d'ancrage devra être réalisée en pied de remblais pour assurer leur stabilité.

Des solutions alternatives peuvent également être envisagées :

- Déblais raidis avec confortement (ancrage, grillage) ;
- Remblais à parement raidi ;
- Soutènements.

Dans tous les cas, une étude géotechnique de type G2 AVP/PRO sera réalisée afin de vérifier la stabilité des terrassements en gare G2 et préciser les préconisations techniques de réalisation des terrassements.

6. CONCLUSION

La synthèse géologique et géotechnique préliminaire effectuée sur la base de documents existants montre que le projet de **Télési de Super Balme** est envisageable sous réserve de suivre les prescriptions techniques du présent rapport et du PLU de la commune de Chamrousse.

Une étude géotechnique de conception (G2 AVP / G2 PRO) devra être effectuée sur la base de reconnaissances géotechniques (*sondages pénétrométriques, sondages à la pelle, essais en laboratoire*), en vue de dimensionner précisément les ouvrages.

Une mission de supervision géotechnique d'exécution (G4) en phase travaux sera prévue afin de valider les fonds de fouille et de valider / adapter les dispositions techniques définies dans le présent rapport et dans l'étude géotechnique de conception

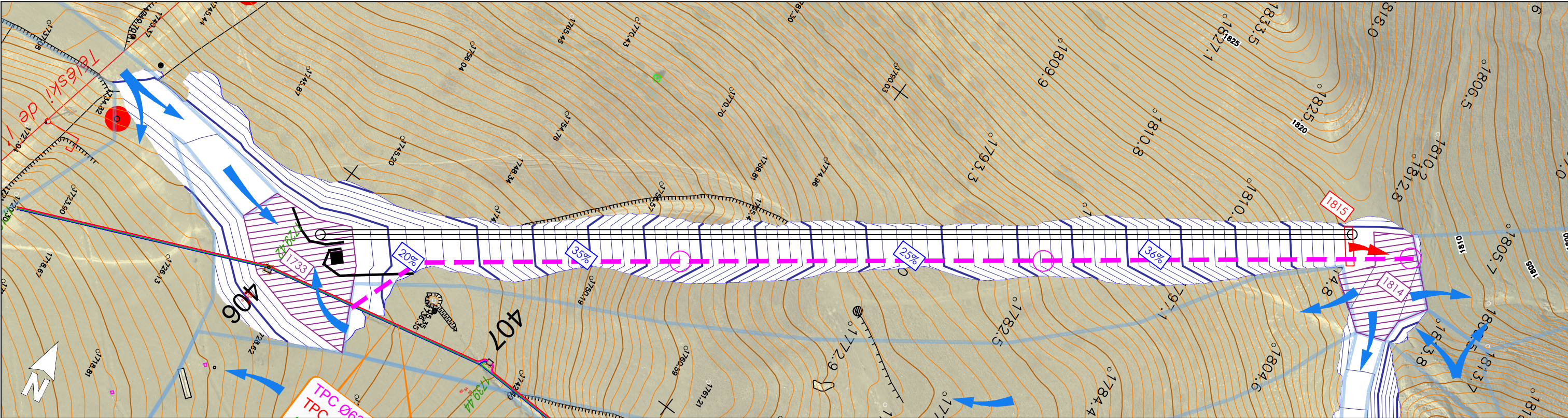
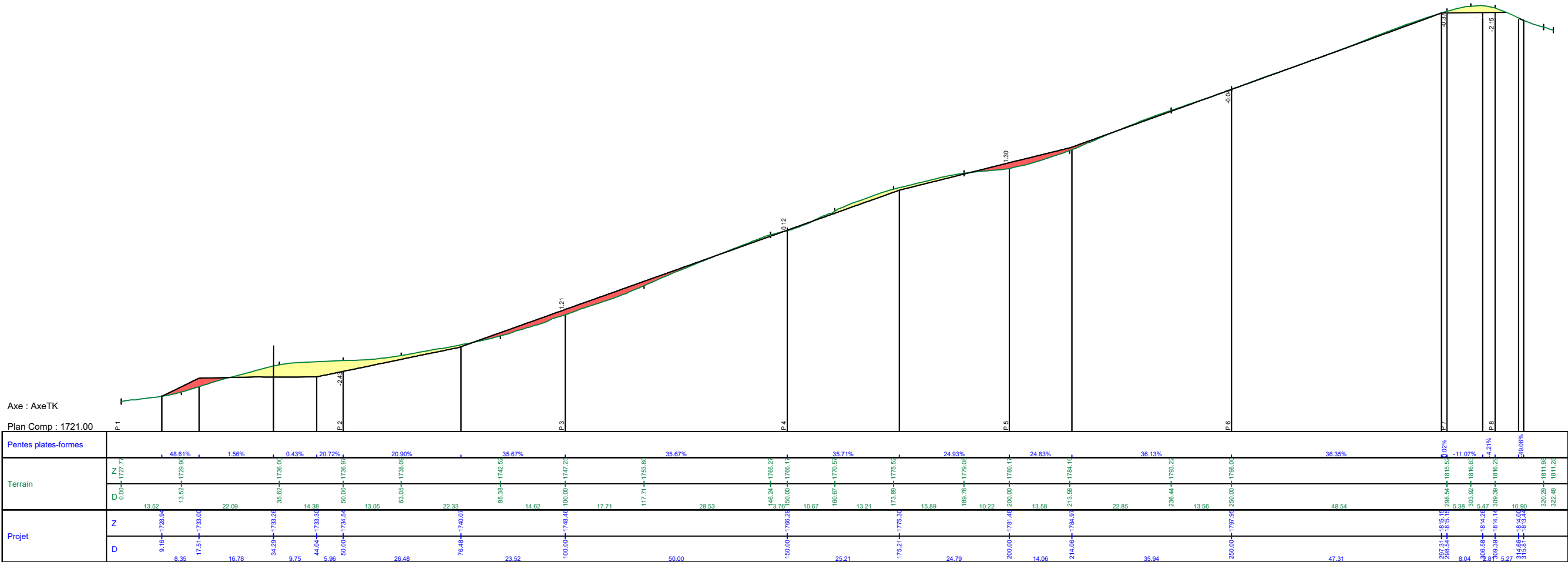
■ ■ ■

La Société SAGE se tient à votre disposition pour tout renseignement complémentaire ou assistance technique relative à cette étude.

LISTE DES ANNEXES

- Annexe 1 : Vue en plan et profil en long du projet
- Annexe 2 : Fiches de contrôle de fouille du TK de l'Aiguille (RP6063)
- Annexe 3 : Classification des missions géotechniques selon la NF P 94-500
- Annexe 4 : Conditions générales de vente et d'utilisation de la SAGE

Annexe 1 : Vue en plan et profil en long du projet



Annexe 2 : Fiches de contrôle de fouille du TK de l'Aiguille (RP6063)

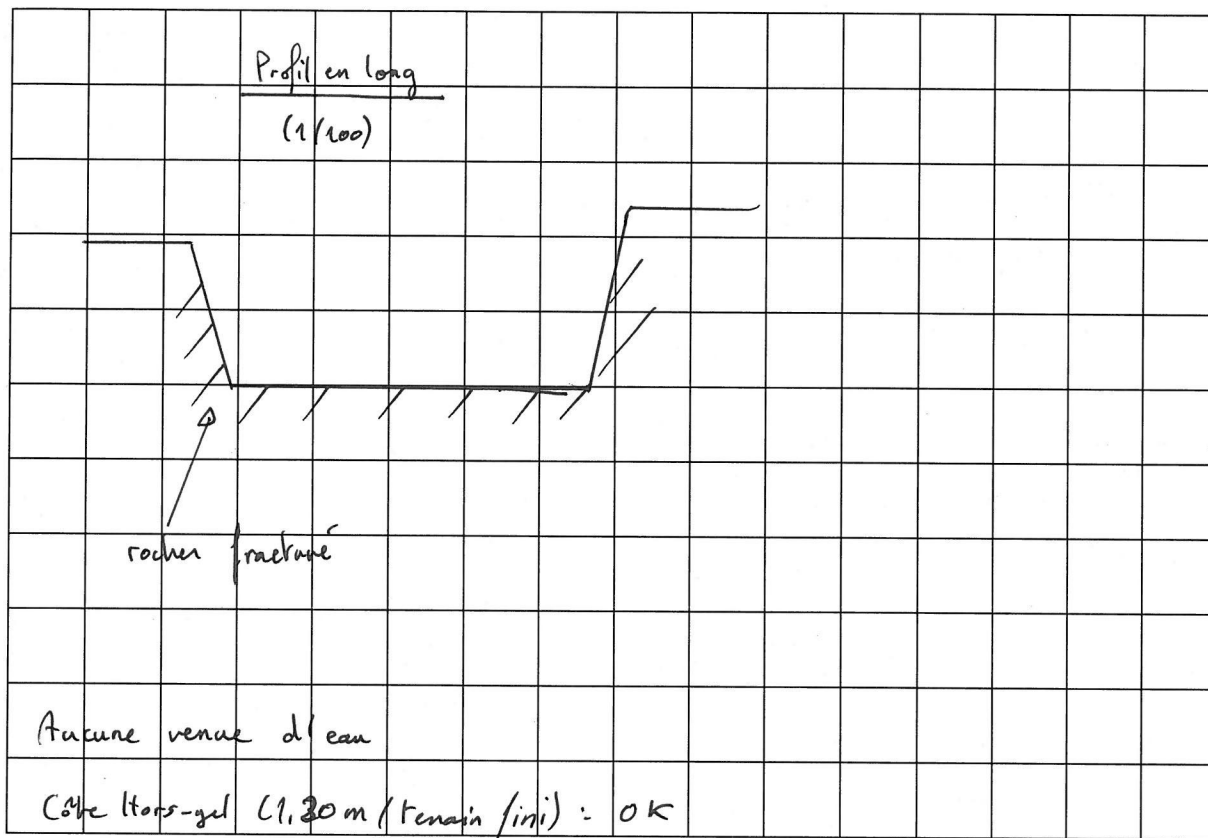
SOCIETE ALPINE DE GEOTECHNIQUE (SAGE INGENIERIE)

2, rue de la Condamine – Z.I. de Mayencin – BP 17 – 38610 Gières - ☎ 04 76 44 75 72 - 📠 04 76 44 20 18

Fiche de contrôle de fouilles RAPPORT GEOTECHNIQUE	Chamrousse (38) TK de l'aiguille Gare Aval
Référence : RP 6663	
Date : 23/10/13	Observateur : A. PEYROT

Fouille :

Semelle :



	ELS						
	0	1	2	3	4	5	bars
1							
2							
3							
4							
5							
profondeur (m)							

AVIS ELS : 2 bars confirmés.

PRECONISATIONS TECHNIQUES :

RAS

Rédigé le : 24/10/13

SIGNATURE :

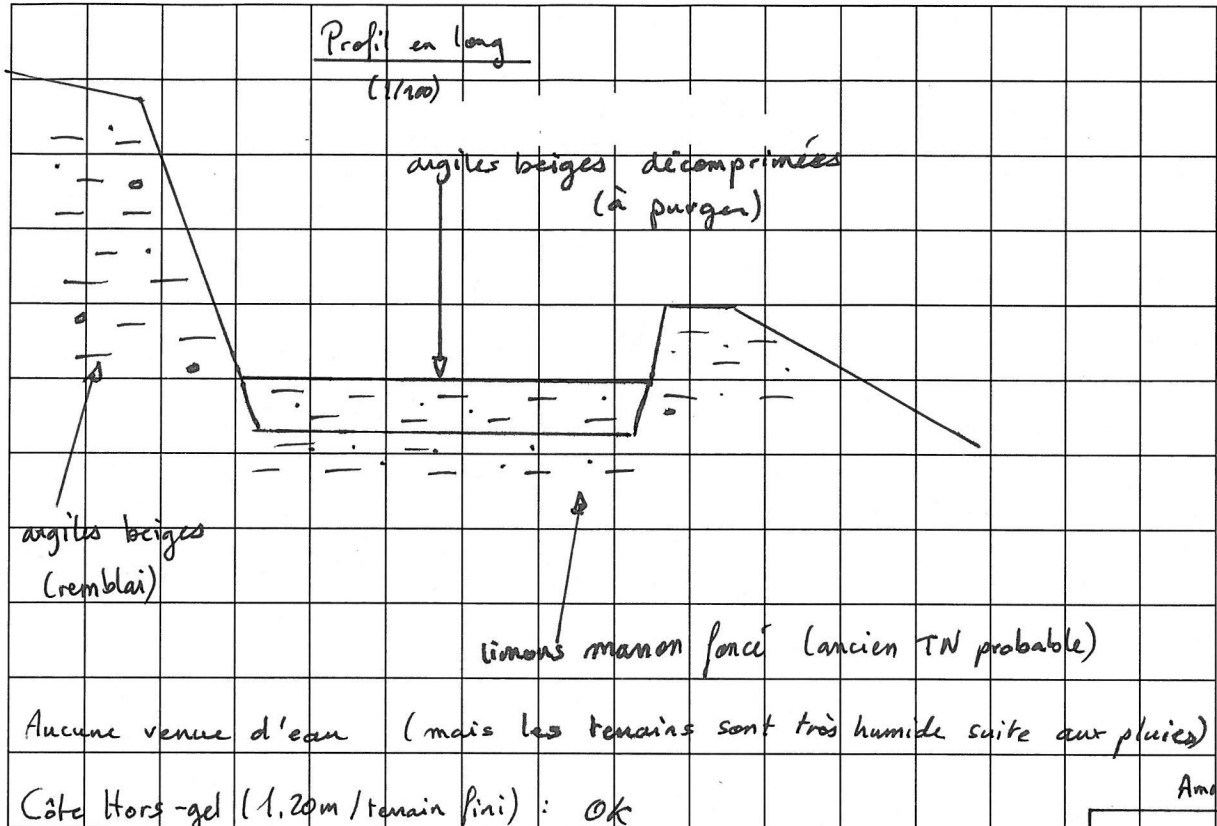
SOCIETE ALPINE DE GEOTECHNIQUE (SAGE INGENIERIE)

2, rue de la Condamine - Z.I. de Mayencin - BP 17 - 38610 Gières - ☎ 04 76 44 75 72 - 📠 04 76 44 20 18

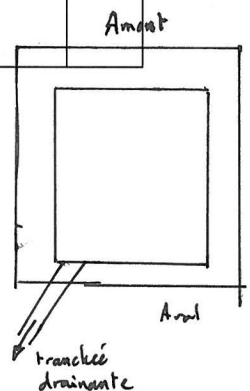
Fiche de contrôle de fouilles RAPPORT GEOTECHNIQUE	Chamrousse (38) Tk de l'Aiguille P3
Référence : RP 6063	
Date : 21/10/13	Observateur : A.PEYROT

Fouille : 5,10 x 5,00

Semelle :



	ELS						
	0	1	2	3	4	5	bars
1							
2							
3							
4							
5							
profondeur (m)							



AVIS ELS : 2 bars confirmés.

PRECONISATIONS TECHNIQUES :

- purge sur 70 cm d'épaisseur (jusqu'au limons manon forcés)
- substitution par graves concassées (stockées face à la mairie) compactées par couche de 25cm
- tranchée drainante à l'aval pour bonne évacuation de l'eau

Note : ces travaux avaient été réalisés lors de la visite suivante.

Rédigé le : 24/10/13

SIGNATURE :

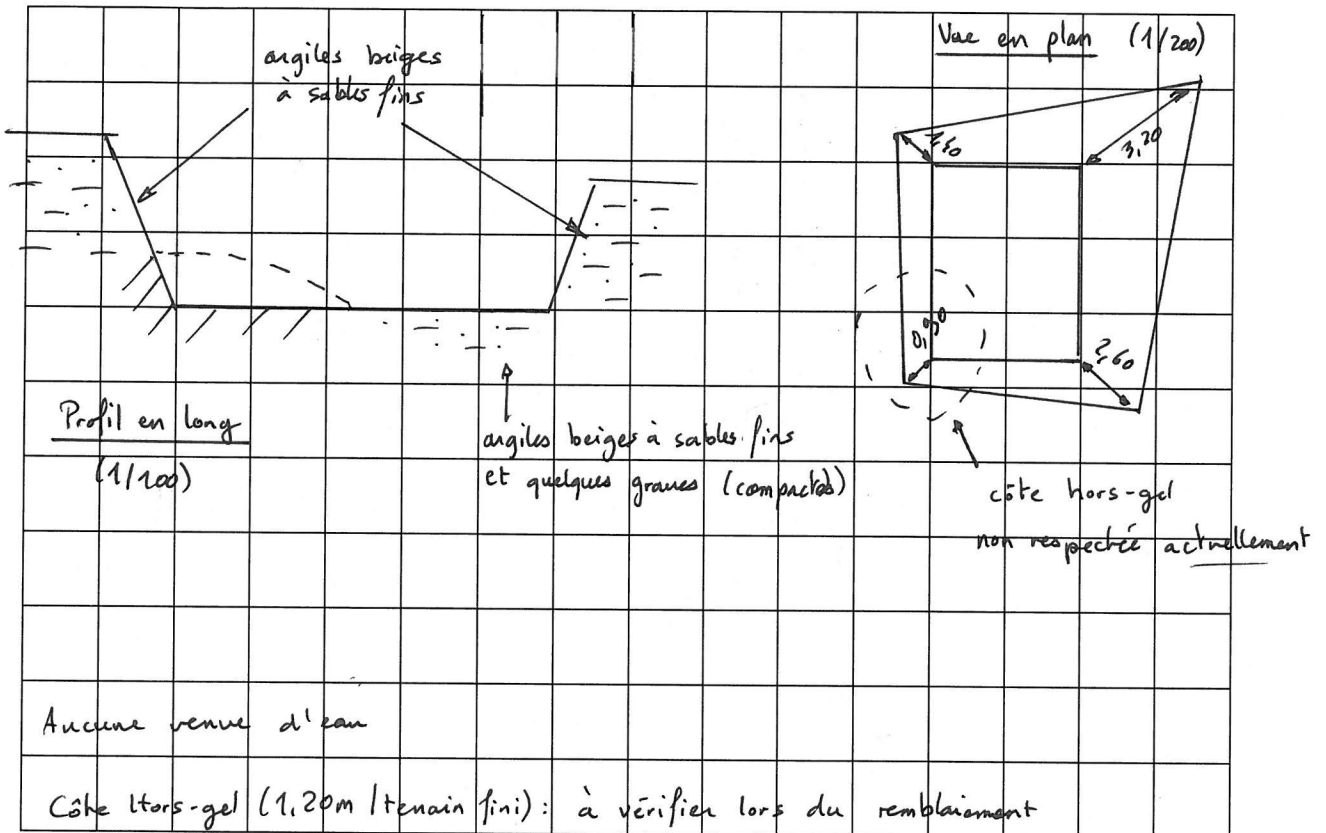
SOCIETE ALPINE DE GEOTECHNIQUE (SAGE INGENIERIE)

2, rue de la Condamine – Z.I. de Mayencin – BP 17 – 38610 Gières - ☎ 04 76 44 75 72 - 📠 04 76 44 20 18

Fiche de contrôle de fouilles RAPPORT GEOTECHNIQUE	Chamrousse (38) Tr de l'Aiguille Gare Amont
Référence : RP 6063	
Date : 22/10/13	Observateur : A.PEYROT

Fouille : 5,00 x 4,00

Semelle :



	ELS						
	0	1	2	3	4	5	bars
1							
2							
3							
4							
5							

profondeur (m)

AVIS ELS : 2 bars confirmés.

PRECONISATIONS TECHNIQUES :

RAS

Rédigé le : 24/10/13

SIGNATURE :

Annexe 3 : Classification des missions géotechniques selon la NF P 94-500

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, esquisse, APS	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT		Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

Annexe 4 : Conditions générales de vente et d'utilisation de la SAGE

CGVU MAJ 01/2020. Page 1/2

La commande sera effectivement prise en compte à la réception de l'offre datée et signée (devis ou commande datée, signée et cachet pour une entreprise ou une collectivité).

Les missions géotechniques sont régitementées et normalisées selon la Norme NFP 94-500, réactualisée en 2013, dont un extrait est joint à l'offre et au rapport que le client déclare connaître et accepter. Par référence à cette norme, il appartient au Maître d'Ouvrage, au Maître d'œuvre ou à toute entreprise de faire réaliser impérativement par des ingénieries compétentes chacune des missions géotechniques (successivement G1, G2, G3 et G4 et les investigations associées) pour suivre toutes les étapes d'élaboration et d'exécution du projet.

La mission G1 (phases ES et PGC) est une étude géotechnique préliminaire, permettant d'identifier les risques et de donner les principes généraux de construction destinés à réduire les conséquences des risques. Cette mission exclut tout dimensionnement et toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entrent dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (G2).

La mission G3 est une mission d'étude et de suivi géotechniques d'exécution qui permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT fournie par la Maîtrise d'Ouvrage.

La mission G4, de supervision d'exécution, permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission G3. Elle est à la charge du Maître d'Ouvrage et est réalisée en collaboration avec la Maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Nous rappelons que les missions G2 doivent être suivies d'une mission G4 en phase travaux. Si la SAGE n'est pas mandatée pour la mission G4, les documents établis au cours des travaux ne lui seront pas opposables, ainsi que les éventuels désordres survenus sur les ouvrages en cours de chantier.

La mission et les investigations éventuelles réalisées par la SAGE sont strictement géotechniques et n'abordent pas le contexte environnemental. Seule une étude environnementale spécifique comprenant des investigations adaptées permettra de détecter une éventuelle contamination des sols et/ou des eaux souterraines.

La SAGE réalise la mission conformément à la réglementation en vigueur lors de son offre, sur la base des données communiquées par le Client. Le Client est seul responsable de l'exactitude de ces données. En cas d'absence de transmission ou d'erreur sur ces données, la SAGE ne peut en être tenue responsable.

Par ailleurs, toute modification apportée au projet ou à son environnement (aménagement de proximité, terrassements, déboisement...) au cours ou après l'étude nécessite la réactualisation du rapport géotechnique dans le cadre d'une nouvelle mission.

Toutes les démarches et formalités administratives ou autres, en particulier l'obtention de l'autorisation de pénétrer sur les lieux pour effectuer des prestations de la mission sont à la charge du Client. Le Client se charge d'obtenir et de communiquer les autorisations requises pour l'accès du personnel et des matériels nécessaires à la SAGE en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés privées ou sur le domaine public. Par ailleurs, il devra fournir tous les documents relatifs aux dangers et aux risques cachés, notamment ceux liés aux réseaux, aux obstacles enterrés et à la pollution des sols et des nappes.

Le Client s'engage à communiquer les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité et respect de l'environnement : il assure en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui de la SAGE, entrant dans ses domaines, préalablement à l'exécution de la mission. Le Client sera tenu responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel dû à une spécificité du site connue de lui et non clairement indiquée à la SAGE avant toutes interventions. En cas de coactivité sur site, le Client se doit ainsi d'avertir la SAGE.

Sauf spécifications particulières, la SAGE ne pourra intervenir, faire des observations géologiques et donner un avis géotechnique que sur les zones ayant fait l'objet d'un débroussaillage et/ou d'un dégagement préalable à la charge du client. Les zones non expertisées du fait d'une non accessibilité ne pourraient être opposables à la SAGE.

Toute modification des conditions d'accès connues au moment de l'établissement du devis devra être discutée avec le Client et pourra faire l'objet d'une facturation complémentaire.

Les investigations peuvent entraîner des dommages sur le site, en particulier sur la végétation et les cultures, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part du personnel de la SAGE. Les remises en état, réparations ou indemnités correspondantes seront discutées avec le Client et pourront faire l'objet d'une facturation complémentaire.

5. Déclarations obligatoires à la charge du Client, (DT, DICT, ouvrages exécutés)

CGVU MAJ 01/2020 Page 2/2

Conformément au décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2011 relatif à l'exécution de travaux à proximité des ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution, le Client doit fournir, à sa charge et sous sa responsabilité, l'implantation des réseaux et des ouvrages souterrains privés, la liste et l'adresse des exploitants des réseaux publics à proximité des travaux, les plans, informations et résultats des investigations complémentaires consécutifs à sa Déclaration de projet de Travaux (DT). Ces informations sont indispensables pour permettre à la SAGE l'établissement des DICT (le délai de réponse est de 10 jours ouvrés) et pour connaître l'environnement du projet. En cas d'incertitude ou de complexité pour la localisation des réseaux sur domaine public, il pourra être nécessaire de faire réaliser, à la charge du Client, des fouilles manuelles pour les repérer.

En l'absence de DT effectuée par le Maître d'Ouvrage, la SAGE réalisera une DT/DICT conjointe, démarche considérée comme acceptée par le client à la signature du bon de commande.

La responsabilité de la SAGE ne saurait être engagée en cas de dommages à des ouvrages privés (en particulier, ouvrages enterrés et canalisations) dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit par le client préalablement à sa mission.

6. Recommandations, aléas, écart entre prévision de l'étude et réalité en cours de travaux

Si, en l'absence de plans ou documents précis concernant des ouvrages projetés, la SAGE a été amenée à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Client de les valider par écrit ou de notifier ses observations éventuelles sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour quelque raison que ce soit lui être reproché d'avoir établi son étude dans ces conditions. Cette validation devra être réalisée dans les 15 jours après la remise du rapport.

Il est précisé que l'étude géotechnique repose sur une investigation du sol dont la maille ne permet pas de lever la totalité des aléas toujours possibles en milieu naturel. En effet, des hétérogénéités, naturelles ou du fait de l'homme, des discontinuités et des aléas d'exécution peuvent apparaître compte tenu du rapport entre le volume échantillonné ou testé et le volume sollicité par l'ouvrage, et ce d'autant plus que ces singularités éventuelles peuvent être limitées en extension.

Les éléments géotechniques nouveaux mis en évidence lors de l'exécution et non détectés lors de la mission d'origine (failles, remblais anciens, karsts, venues d'eau, hétérogénéités localisées...), ainsi que tout incident survenu au cours des travaux (éboulements, glissement...), pouvant avoir une influence sur les conclusions du rapport géotechnique G2 ou G3, doivent immédiatement être signalés aux bureaux d'études géotechniques en charge du suivi géotechnique des travaux (missions G3 et G4) afin qu'ils en analysent les conséquences sur les conditions d'exécution et la conception de l'ouvrage.

Si un caractère évolutif particulier a été mis en évidence lors d'une phase d'étude (notamment glissement, érosion, dissolution, matériaux évolutifs, ...), les recommandations et conclusions du rapport doivent être réactualisées à chaque étape suivante de la conception ou de l'exécution. En effet, ce caractère évolutif peut remettre en cause ces recommandations et rendre caduques les conclusions notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant leur mise en œuvre.

7. Hydrogéologie

Les niveaux d'eau indiqués dans le rapport géotechnique correspondent uniquement aux niveaux relevés au droit des sondages exécutés et à un moment précis. En dépit de la qualité de l'étude, la SAGE ne peut être tenue responsable de la non connaissance de la variation des niveaux d'eau en relation avec la météo ou une modification de l'environnement des études. Seule une étude hydrogéologique spécifique permet de déterminer les amplitudes de variation de ces niveaux, les cotes de crue et les PHEC (Plus Hautes Eaux Connues).

8. Réception des études, fin de mission, délais de validation des documents par le client

A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du dernier document à fournir dans le cadre de la mission fixe le terme de la mission. L'approbation doit intervenir au plus tard deux semaines après sa remise au Client et est considérée implicite en cas de silence. La fin de la mission donne lieu au paiement du solde de la mission.

9. Conditions d'utilisation du rapport

Le rapport constitue une synthèse de la mission géotechnique définie par la commande. Le rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou utilisation par un autre Maître d'Ouvrage, un autre constructeur ou Maître d'œuvre, ou pour un projet différent de celui objet de la mission, ne saurait engager la responsabilité de la SAGE et pourra entraîner des poursuites judiciaires.

Rappel : Toute modification apportée au projet et à son environnement, ou tout élément nouveau mis à jour au cours des travaux et non détecté lors de la mission d'origine, ainsi que tout incident survenu au cours des travaux, doit être signalé à la SAGE et nécessite une adaptation/mise à jour du rapport initial dans le cadre d'une nouvelle mission. Il en va de même pour toute modification du cadre normatif.

10. Réserve de propriété, confidentialité, propriétés intellectuelles

Les coupes de sondages, plans et documents établis par la SAGE dans le cadre de sa mission ne peuvent être utilisés, publiés ou reproduits par des tiers sans son autorisation. Le Client ne devient propriétaire des prestations réalisées par la SAGE qu'après règlement intégral des sommes dues. Le Client s'engage à maintenir confidentielle et à ne pas utiliser pour son propre compte ou celui de tiers toute information se rapportant au savoir-faire de la SAGE, qu'il soit breveté ou non, portée à sa connaissance au cours de la mission et qui n'est pas dans le domaine public, sauf accord préalable de la SAGE.

11. Conditions d'établissement des prix

Les prix unitaires s'entendent hors taxes. Ils sont majorés de la T.V.A. au taux en vigueur le jour de la facturation. Ils sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement de l'offre. Ils sont fermes et définitifs pour une durée de trois mois.

Nos montants intègrent les frais d'assurances professionnelles présentées ci-après.

12. Assurances

La SAGE est couverte par un contrat d'assurance professionnelle souscrit auprès de SMA SA, garantissant les responsabilités décennale et civile professionnelle pour des constructions dont le coût total HT est inférieur à 26 000 000 € et dans le cadre des missions professionnelles G1 à G5 et /ou de Maîtrise d'œuvre conception-réalisation et/ou d'expertises.